

UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS – UNIEVANGÉLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MOVIMENTO HUMANO E
REABILITAÇÃO – PPGMHR

**RELAÇÃO ENTRE NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, COMPOSIÇÃO
CORPORAL, FRAGILIDADE E QUALIDADE DO SONO DE IDOSOS.**

GERALDO HENRIQUE FERREIRA ESPÍNDOLA

Anápolis-GO

2024

GERALDO HENRIQUE FERREIRA ESPÍNDOLA

**RELAÇÃO ENTRE NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA,
COMPOSIÇÃO CORPORAL, FRAGILIDADE E QUALIDADE DO
SONO DE IDOSOS.**

Defesa de Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Movimento Humano e Reabilitação da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA para obtenção do título de Doutor. Área de concentração: Biodinâmica do Movimento Humano. Linha de Pesquisa – Atividade Física na Promoção de Saúde.

Orientador: Dr Iransé Oliveira-Silva

ANÁPOLIS-GO

2024

E77

Espíndola, Geraldo Henrique Ferreira.

Relação entre nível de atividade física, composição corporal, fragilidade e qualidade do sono de idosos / Geraldo Henrique Ferreira Espíndola - Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás – UniEvangélica, 2024.

84p.; il.

Orientador: Prof. Dr. Iransé Oliveira-Silva.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Movimento Humano e Reabilitação – Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica, 2024.

1. Senescência

2. Qualidade de vida

3. Longevidade

I. Oliveira-Silva, Iransé

II. Título

CDU 615.8

Catálogo na Fonte

Elaborado por Rosilene Monteiro da Silva CRB1/3038

FOLHA DE APROVAÇÃO
RELAÇÃO ENTRE NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, COMPOSIÇÃO CORPORAL,
FRAGILIDADE E QUALIDADE DO SONO DE IDOSOS
GERALDO HENRIQUE FERREIRA ESPINDOLA

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Movimento Humano e Reabilitação - PPGMHR da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA como requisito parcial à obtenção do grau de DOUTOR.

Linha de Pesquisa: Atividade Física na Promoção da Saúde (BMH)

Aprovado em 17 de dezembro de 2024.

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
 **IRANSE OLIVEIRA SILVA**
Data: 17/12/2024 17:47:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Iransé Oliveira Silva

Documento assinado digitalmente
 **LUIS VICENTE FRANCO DE OLIVEIRA**
Data: 17/12/2024 18:47:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Luís Vicente Franco de Oliveira

Documento assinado digitalmente
 **RODRIGO FRANCO DE OLIVEIRA**
Data: 17/12/2024 17:56:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rodrigo Franco de Oliveira

Documento assinado digitalmente
 **SANDRO DUTRA E SILVA**
Data: 19/12/2024 14:56:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Sandro Dutra e Silva

Documento assinado digitalmente
 **LUIZ ALFREDO BRAUN FERREIRA**
Data: 17/12/2024 18:10:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Luiz Alfredo Braun Ferreira

AGRADECIMENTOS

Ao finalizar este ciclo tenho muito a agradecer, com especial carinho a Marisa Mota da Silva Espíndola, minha querida esposa, companheira de todas as horas.

A Associação Educativa Evangélica, mantenedora da Universidade Evangélica de Goiás, onde atuam professores que inspiram, como o professor Dr. Irsé Oliveira-Silva, extraordinário orientador e entusiasta do movimento humano. O professor Dr. Luís Vicente Franco Oliveira, Coordenador do Programa de pós-graduação em Movimento Humano e Reabilitação, e o nosso Pró-Reitor de Pós-graduação, Pesquisa, Extensão e Ação Comunitária o professor Dr. Sandro Dutra e Silva.

“Então Samuel pegou uma pedra e a ergueu entre Mispá e Sem; e deu-lhe o nome de Ebenézer, dizendo: "Até aqui o Senhor nos ajudou" (1 Samuel 7:12).

RESUMO

Esta tese tem o objetivo de verificar a relação entre nível de atividade física, composição corporal, fragilidade e qualidade do sono de idosos. Foi desenvolvida no modelo escandinavo e apresentada através de dois estudos distintos. O primeiro é uma revisão literária intitulada de “Exercício físico e distúrbios do sono em idosos: revisão narrativa” e o segundo um estudo original que intitula esta tese “Relação entre nível de atividade física, composição corporal, fragilidade e qualidade do sono de idosos”. Métodos, Estudo 1: Foram utilizadas as siglas idoso OU saudável idoso OU idoso OU envelhecimento, E Exercício OU treinamento físico OU atividade física OU treinamento de resistência OU aeróbio E qualidade do sono OU sonolência. Para o Estudo 2 foi desenvolvido um estudo transversal com idosos incluindo levantamento de dados relativos ao nível de atividade física, composição corporal, força e qualidade do sono. Resultados: Estudo 1: Existe uma conexão vital entre a prática de atividades físicas e a qualidade do sono. Intervenções variadas, desde exercícios aeróbios moderados até programas de alongamento, mostraram melhorias na qualidade do sono em populações idosas. Estudo 2: A relação entre nível de atividade física, composição corporal, fragilidade e qualidade do sono de idosos não apresenta uma relação direta quando avaliada de maneira global, e por este motivo merece atenção dos pesquisadores para propor algum tipo de ajuste. Evidenciou-se nesta amostra que a força, que foi um indicador que caracterizou menor fragilidade do idoso, foi a variável que mais impactou a qualidade do sono.

Palavras-chave: senescência; qualidade de vida; longevidade.

ABSTRACT

This thesis aims to verify the relationship between physical activity level, body composition, frailty, and sleep quality in elderly individuals. It was developed using the Scandinavian model and presented through two distinct studies. The first is a literary review entitled “Physical exercise and sleep disorders in elderly individuals: a narrative review” and the second is an original study that entitles this thesis “Relationship between physical activity level, body composition, frailty and sleep quality in elderly individuals”. Methods: Study 1 was developed according to guidelines. The acronyms elderly OR healthy older people OR older adults OR aging, AND Exercise OR physical training OR physical activity OR resistance training OR aerobic AND sleep quality OR sleepiness were used. Study 2 was a cross-sectional study with elderly individuals including data collection regarding physical activity level, body composition, strength, and sleep quality. Results: Study 1: There is a vital connection between physical activity and sleep quality. Various interventions, from moderate aerobic exercise to stretching programs, have improved sleep quality in elderly populations. Study 2: The relationship between physical activity level, body composition, frailty, and sleep quality in elderly individuals does not present a direct relationship when evaluated globally, and for this reason, it deserves attention from researchers to propose some adjustments. It was evident in this sample that strength, which was an indicator that characterized less frailty in elderly individuals, was the variable that most impacted sleep quality.

Keywords: senescence; quality of life; longevity.

RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo verificar la relación entre el nivel de actividad física, la composición corporal, la fragilidad y la calidad del sueño en personas mayores. Fue desarrollado según el modelo escandinavo y presentado a través de dos estudios diferentes. La primera es una reseña literaria titulada “Ejercicio físico y trastornos del sueño en personas mayores: revisión narrativa” y la segunda es un estudio original que titula esta tesis “Relación entre nivel de actividad física, composición corporal, fragilidad y calidad del sueño en personas mayores”. Métodos, Estudio 1: Se utilizaron las siglas envejecido O anciano sano O envejecido O envejecimiento, Y Ejercicio O entrenamiento físico O actividad física O entrenamiento de resistencia O aeróbico Y calidad del sueño O somnolencia. Para el Estudio 2, se desarrolló un estudio transversal con personas mayores que incluyó la recopilación de datos relacionados con el nivel de actividad física, composición corporal, fuerza y calidad del sueño. Resultados: Estudio 1: Existe una conexión vital entre la actividad física y la calidad del sueño. Diversas intervenciones, desde ejercicio aeróbico moderado hasta programas de estiramiento, han demostrado mejoras en la calidad del sueño en poblaciones de edad avanzada. Estudio 2: La relación entre nivel de actividad física, composición corporal, fragilidad y calidad del sueño en personas mayores no presenta una relación directa cuando se evalúa globalmente, por lo que merece la atención de los investigadores para proponer algún tipo de ajuste. Se evidenció en esta muestra que la fuerza, que era un indicador que caracterizaba una menor fragilidad en los ancianos, era la variable que más impactaba la calidad del sueño.

Palabras clave: senescencia; calidad de vida; longevidad.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 10

2. ESTUDO 1..... 12

3. ESTUDO 2.....ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

ANEXOS..... 53

1. INTRODUÇÃO

Em 2022, ano do último sensu do IBGE, havia no Brasil mais de 22 milhões de pessoas com 65 anos ou mais, representando aproximadamente 11% da população brasileira, o que caracteriza um aumento de 57,4% de idosos em relação aos dados de 2010 (7,4% da população) (IBGE, 2022). Esta informação é de grande valia e justifica o desenvolvimento desta tese dedicada a esta parcela da população a qual têm alta prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (VAZ, 2013), principalmente as doenças degenerativas musculo esqueléticas, que geram limitações funcionais (VAZ, 2013; ISQUIERDO et al., 2015; FURTADO et al., 2016), sendo denominado de forma convincente na literatura como fragilidade (FRIEND et al., 2001; FREITAS et al., 2011; BIBAS et al., 2014), devido a diminuição do nível de força ao longo da vida (YAO et al., 2024).

Desta forma é perceptível o declínio funcional, que ocasiona perda de massa muscular e de equilíbrio, influencia na postura e, conseqüentemente, diminui a atividade física (XU et al., 2015; MOREIRA et al., 2016; COHEN et al., 2016). Segundo Furtado et al. (2016), idosos sedentários apresentam perda da aptidão física de maneira progressiva e mais intensa, e pode apresentar fatores de risco para o aparecimento de doenças. Já as perdas provocadas pela idade ocorrem de forma mais lenta e fisiológica, ou seja, acontece de maneira natural (FURTADO et al., 2016).

Há inúmeros fatores que podem contribuir para a inatividade física no idoso. Baixo nível socioeconômico, comprometimento funcional, presença de doenças, medo de ocorrência de lesão, falta de companhia, local, clima inadequados e ausência de infraestrutura são algumas das barreiras à prática de atividade física apontada por idosos (RIBEIRO et al., 2016).

Como médico, ao longo de anos de clínica, acompanhei o envelhecimento dos meus pacientes fieis, as doenças associadas e os incidentes ocorridos, como também a demanda de pré-operatório da enfermaria de ortopedia da Santa Casa de Anápolis e os pacientes do meu próprio consultório, deparei com dois problemas frequentes: A incidência de novos casos de doenças e as fraturas ósseas em idosos por quedas, a grande maioria em domicílio, associa o fato a redução de mobilidade, sedentarismo, sobrepeso, fragilidades, osteoporose, distúrbio do sono, seguido de cansaço diurno, fadiga, e síndromes adaptativas variadas.

A pergunta que sempre me intrigou é: Esses desfechos caros, que trazem muitos transtornos para os indivíduos, as famílias e conseqüentemente a sociedade, podem ser amenizados com exercícios físicos, ou a velhice é sinônimo de incapacidade?

Ao chegar nos meus próprios 70 anos, resolvi melhorar o entendimento dessas questões para poder apresentar aos jovens e ao senescentes o segredo da longevidade...

Frente a esta problemática fundamenta-se esta tese. Contudo, para o devido a necessidade de aprofundamento e apresentação de informações que possam nortear ações concretas que propicie melhoria para a vida das pessoas mais idosas optamos por desenvolvê-la no modelo de tese “escandinavo” através da apresentação de artigos científicos, o primeiro é uma revisão sistemática intitulada de “Exercício físico e distúrbios do sono em idosos: revisão narrativa” e o segundo um estudo original que intitula esta tese “Relação entre nível de atividade física, composição corporal, fragilidade e qualidade do sono de idosos”.

Esta tese tem como objetivo verificar a relação entre nível de atividade física, composição corporal, fragilidade e qualidade do sono de idosos.

2. Estudo 1

Exercício Físico e Distúrbios do Sono em Idosos: Revisão Narrativa

Estudo 1

Exercício Físico e Distúrbios do Sono em Idosos: Revisão Narrativa

Geraldo Henrique Ferreira Espíndola, João Pedro Ribeiro Afonso, Jordão Ribeiro Oliveira, Lucas Santos de Andrade, Sérvulo Fernando Costa Lima, Jairo Teixeira Júnior, Iransé Oliveira-Silva

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um fenômeno complexo que, globalmente, tem crescido exponencialmente¹. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, a expectativa de vida vem aumentando progressivamente em muitas partes do mundo. Estima-se que até 2030, uma em cada seis pessoas no mundo terão 60 anos ou mais (i.e. 17%), o que representa um aumento notável em relação às estatísticas de 2020, quando a população com 60 anos ou mais era de cerca de um bilhão (i.e 11,2%)². Com o aumento desta população, estudos mais detalhados precisam ser desenvolvidos com o propósito de minimizar os problemas de saúde que advêm da idade, dentre eles, o distúrbio do sono que tem se destacado como uma das questões de saúde mais prevalentes entre os idosos^{3,4}.

Os distúrbios do sono associados ao envelhecimento tornaram-se uma preocupação de saúde pública devido à sua alta incidência. Estudos epidemiológicos indicam que mais de 50% dos indivíduos acima de 65 anos experimentam algum tipo de distúrbio do sono, como insônia, apneia do sono, ou distúrbios do ritmo circadiano^{5,6}. Esses distúrbios não apenas afetam a qualidade de vida, mas também estão associados a uma série de consequências adversas para a saúde, incluindo maior risco de doenças cardiovasculares, cognitivas e metabólicas⁷.

Diante desse cenário preocupante, surge a necessidade de explorar intervenções não farmacológicas para mitigar os distúrbios do sono em idosos. O papel do exercício físico nesse contexto tem ganhado destaque⁸. Há evidências que sugerem uma relação benéfica entre a prática regular de atividade física e a qualidade do sono em idosos⁹. Hipotetiza-se que o exercício físico possa desempenhar um papel importante na regulação dos ciclos circadianos, na melhoria da eficiência do sono e na redução da prevalência de distúrbios do sono¹⁰⁻¹².

No entanto, apesar das indicações promissoras, a compreensão exata dos mecanismos pelos quais o exercício físico influencia o sono em idosos ainda não está totalmente esclarecida.¹³

O objetivo desta revisão sistemática foi analisar criticamente os estudos existentes sobre o tema, identificando lacunas na literatura e propor possíveis direções para pesquisas futuras. Ao fazer isso, buscamos não apenas compreender melhor a relação entre exercício físico e sono no envelhecimento, mas também fornecer subsídios para intervenções mais eficazes e direcionadas.

Dessa forma, pretende-se gerar impactos significativos na saúde e no bem-estar desses indivíduos, oferecendo uma base sólida para intervenções futuras e diretrizes práticas para profissionais da saúde e formuladores de políticas públicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se uma revisão narrativa da literatura referente aos estudos de delineamento coortes prospectivo e ensaios clínicos, com enfoque populacional, publicados nos últimos dez anos. A busca foi realizada em maio de 2023, utilizando-se as bases de dados computadorizadas PubMed (<http://www.pubmed.gov>), LILACS (<http://bases.bireme.br>) e SCIELO (<http://www.scielo.org>).

Os limites utilizados para a pesquisa bibliográfica foram: publicações referentes aos últimos dez anos (de 2013 até 2023), em língua inglesa, idosos de ambos os sexos, sem comorbidades. Os termos de busca usados para a obtenção dos estudos foram: ((*elderly*) OR (*healthy older people*) OR (*older adults*) OR (*ageing*)) AND ((*Exercise*) OR (*physical training*) OR (*physical activity*) OR (*resistance training*) OR (*aerobic*) AND ((*sleep quality*) OR (*sleepiness*)).

Os artigos selecionados foram analisados e lidos na íntegra com base em roteiro que considerou as características do estudo (tipo e desenho da pesquisa, ano e local de realização); participantes (quantidade); instrumentos; intervenções e principais desfechos.

RESULTADOS

Inicialmente, 823 estudos foram encontrados com base na busca por títulos e resumos. Após a remoção de duplicatas e a revisão dos resumos, 733 artigos foram excluídos por não se alinharem aos critérios de inclusão da revisão. Dos 90 estudos com texto completo avaliados, 74 foram eliminados por não atenderem aos critérios estabelecidos. A seleção final compreendeu 16 estudos que investigaram a relação entre exercício físico e sono no processo de envelhecimento (Tabela 1).

A Figura 1 mostra o diagrama de fluxo do processo de seleção de estudos e os resultados da busca na literatura, de acordo com as diretrizes PRISMA¹⁴.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção de estudos

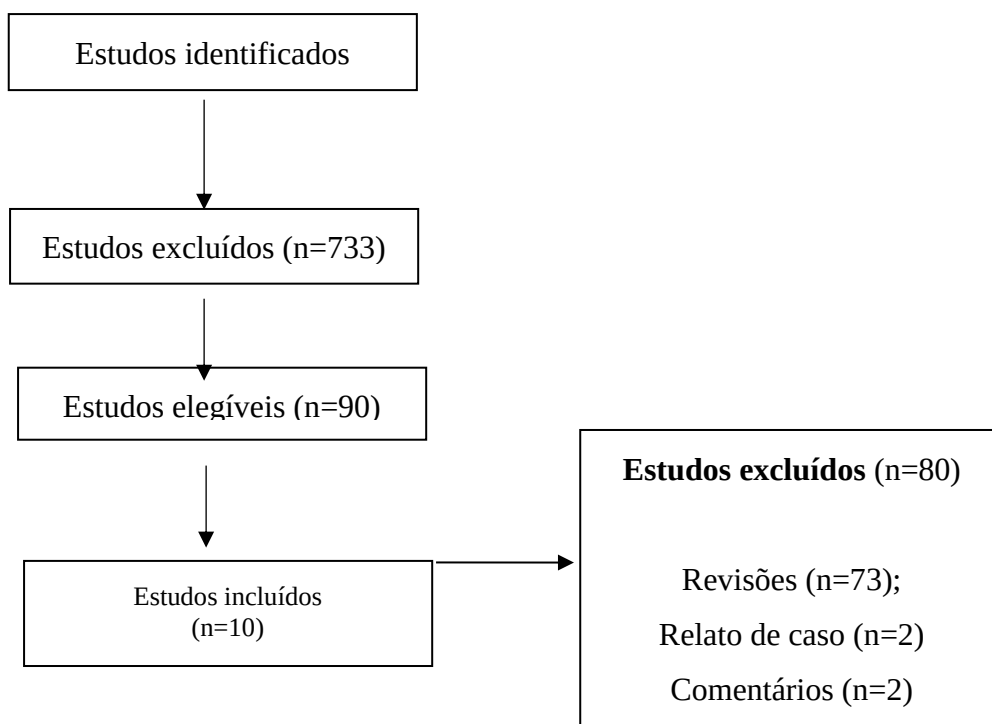


Tabela 1. Características dos estudos incluídos

Autor, ano, local;	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Instrumentos	Desfechos avaliados	Intervenções; Frequência	Principais resultados
Dzierzewski et al ¹⁵ ., 2013; EUA	Transversal	79	Leisure-Time Exercise Questionnaire; Diários do sono	Qualidade do sono	Exercício (NA)/18 semanas	Relação significativa entre a intensidade do exercício e a qualidade do sono
Wang; Youngstedt ¹⁶ ., 2014; EUA	Longitudinal	15	VO ₂ peak; actigrafia; auto-relato da qualidade do sono	Qualidade do sono	Exercícios de leve a moderada intensidade	O número total de despertares noturnos foi reduzido após uma única sessão de exercícios
Goerke et al ¹⁷ ., 2015; Alemanha	Longitudinal	22	PSQI; International Physical Activity Questionnaire	Qualidade do sono; Perda de peso	Exercício aeróbio/12 semanas	Há uma interação entre o tipo de treinamento e a qualidade do sono
Melancon et al ¹⁸ ., 2015; Canadá	Longitudinal	13	PSQI; Polissonografia;	Parâmetros do sono	Exercício aeróbio	Exercício reduziu a vigília e melhorou a latência do sono; aumento dos níveis circulantes de ácidos graxos e lactato após a intervenção
Karimi et al ¹⁹ ., 2016; Irã	Transversal	46	Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)	Qualidade do sono	Grupo exercício (n=23); Grupo controle (n=23)/ 2 meses	Homens que praticaram exercícios apresentaram melhora em todos os scores avaliados

Awick et al ²⁰ ., 2017; EUA	ECR	247	Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS); PSQI; Perceived Stress Scale (PSS); Satisfaction with Life Scale (SWLS)	Ansiedade; depressão; qualidade do sono; stress	Dança (n=69); Caminhada (n=108) e Fortalecimento/Alongamento/Estabilidade (n=70)/ 6 meses	Melhora da QV
Mesas et al ²¹ ., 2018; EUA	Longitudinal	424	Paffenbarger Physical Activity; Polissonografia	Características do sono	Atividade física: < 500 METs; 500-1500 METs; >1500 MET	Exercícios de média intensidade foram associados à menores taxas de insônia
Fan et al ²² ., 2019; China	ECR	139	PSQI	Parâmetros do sono	Grupo Baduanjin (n=62); Grupo controle (n=57)/24 semanas	O Baduanjin foi eficaz e viável para melhorar a qualidade do sono auto-referida.
Bullock et al ²³ ., 2020; Canadá	Prospectivo	61	PSQI	Duração e eficiência do sono	HIIT (n=20); MICT (n=19); <i>stretching</i> (n=22)/ 12 semanas	MICT e o STRETCH foram mais eficazes comparados ao HIIT, para otimizar o sono Participantes de exercícios matinais apresentaram melhora na qualidade e tempo de sono;
Seol et al ²⁴ ., 2020; Japão	ECR	60	PSQI	Qualidade do sono	Exercício pela manhã (n=30); Exercícios a tarde (n=30)/8 semanas	enquanto aqueles que praticaram atividades físicas à tarde apresentaram melhora na latência, qualidade e vigília do sono

Abreviaturas: ECR: ensaio clínico randomizado; FSS: Fatigue severity scale; HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale; HIIT: high-intensity interval training; MICT: moderate-intensity continuous training; PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index; SPMS: Short Portable Mental Status Questionnaire

Dzierzewski et al, 2013

Nesta pesquisa, examinou-se a relação entre o comportamento de exercício e a qualidade do sono em idosos, por meio de uma análise secundária de um ensaio clínico de intervenção no estilo de vida. Setenta e nove adultos mais velhos, inicialmente sedentários e moradores da comunidade (idade média = 63,58 anos, DP = 8,66 anos), participaram do estudo. Eles completaram avaliações diárias domiciliares sobre comportamento físico e sono, utilizando metodologia de diário, ao longo de 18 semanas consecutivas.

O modelo multinível revelou uma associação crônica, em nível médio entre pessoas, entre o exercício e o momento de acordar após o início do sono, além de uma associação aguda, no dia-a-dia, entre o exercício e a avaliação geral da qualidade do sono. Observou-se também uma relação recíproca entre o exercício e a classificação geral da qualidade do sono, sugerindo uma dinâmica inter-relacionada entre esses dois fatores em idosos.

Estes resultados indicam a importância de considerar tanto o exercício quanto o sono ao intervir na saúde dos idosos. A exposição à luz, regulação da temperatura e o humor foram apontados como possíveis mecanismos pelos quais o exercício pode influenciar o sono em adultos mais velhos.

Wang et al, 2014

No estudo de Wang et al. (2014), quinze mulheres saudáveis e não obesas, idosas e sedentárias, voluntariaram-se para participar. Elas possuíam um índice de massa corporal médio de $24,4 \pm 2,1$ kg/m² e uma idade média de $66,1 \pm 3,9$ anos. O estudo avaliou o consumo máximo de oxigênio (VO₂pico) por meio de um teste em esteira com um carrinho metabólico. Após um período inicial de 7 dias, cada participante completou duas sessões de exercícios em diferentes intensidades (60% e 45% do VO₂pico, em sequência randomizada), com gasto calórico igual, realizadas entre 9h e 11h. A qualidade do sono foi avaliada utilizando um monitor ActiGraph de pulso, tanto no início como duas noites após cada sessão de exercícios.

Os resultados mostraram que a duração média do exercício foi de 54 e 72 minutos, respectivamente, a 60% (intensidade moderada) e 45% do VO₂pico (intensidade leve). Após o exercício de intensidade moderada, houve um despertar mais curto após o início do sono ($p = 0,016$), um menor número de despertares ($p = 0,046$) e uma diminuição na contagem total de atividades ($p = 0,05$) em comparação com o estado basal sem exercício.

Portanto, os dados indicam que uma única sessão de exercício aeróbio de intensidade moderada melhora a qualidade do sono em mulheres mais velhas, sugerindo um benefício positivo desse tipo de exercício na promoção do sono de qualidade nessa população.

Goerke et al, 2015

Vinte e dois idosos saudáveis, com idade entre 61 e 76 anos (média de 68,36 anos, 55% mulheres, IMC médio de 25,15 kg/m²), foram divididos em dois grupos: um grupo realizou um treinamento aeróbio ou de resistência por 12 semanas (3 sessões de 30 minutos por semana), enquanto o outro grupo foi designado como controle, realizando um programa de relaxamento (2 sessões de 45 minutos por semana). O IMC foi avaliado antes e após a intervenção.

Durante o período de treinamento, os participantes mantiveram registros diários do sono, permitindo o cálculo da duração habitual do sono. Além do efeito principal significativo do tipo de treinamento, observou-se uma interação significativa entre o tipo de treinamento e a duração habitual do sono: os participantes que dormiam menos de 7,5 horas por noite e realizaram o treinamento em esteira reduziram o IMC em quase 4%. No entanto, essa redução comparável no IMC não foi encontrada em indivíduos que dormiram mais de 7,5 horas, nem nos participantes do grupo de relaxamento, independentemente da duração do sono. A duração do sono em si não sofreu alterações em nenhum grupo.

Embora sejam necessárias interpretações cautelosas devido ao tamanho pequeno da amostra, o estudo sugere que o exercício pode compensar as alterações na regulação da massa corporal associadas à curta duração do sono em idosos. Esses resultados ressaltam a possível interação entre o exercício, a duração do sono e a regulação da massa corporal, destacando a importância de futuras investigações nesta área

Melancon et al, 2015

Neste estudo, foi avaliado o impacto do exercício crônico supervisionado no sono de idosos, utilizando polissonografia laboratorial (PSG) e medidas repetidas. Treze homens com idade média de 64 ± 3 anos foram seus próprios controles e tiveram seu sono avaliado ao longo de seis noites: três antes e três após a intervenção de 16 dias de treinamento semanal. Cada ciclo de avaliação incluiu uma sessão de familiarização seguida por duas noites experimentais (uma noite com exercício e outra sem exercício), monitoradas utilizando PSG de 13 canais (eletroencefalografia combinada, eletromiografia e eletro-oculografia).

As sessões de exercício consistiram em caminhadas rápidas em esteira inclinada (60 minutos, 68–69% do pico de consumo de oxigênio). A intervenção resultou em melhorias significativas em alguns parâmetros de aptidão aeróbica, como os limiares ventilatórios 1 e 2 ($P < 0,05$). O exercício agudo desencadeou aumentos nos níveis de ácidos graxos livres circulantes e lactato tanto antes quanto após a intervenção ($P < 0,05$).

Um achado notável foi que o exercício agudo após o treinamento resultou em um aumento de 71% no estágio de sono de ondas lentas (SWS) durante o subsequente sono em comparação com a condição sem exercício antes do treino, representando 2,4% e 1,4% do tempo total de sono, respectivamente ($P < 0,05$). Além disso, o exercício agudo reduziu o tempo total de vigília em 30% e a latência do início do sono REM em 14% após o treinamento ($P < 0,05$). Isso indica que o exercício agudo melhorou a continuidade do sono, reduzindo o tempo total de vigília.

Os resultados destacam que o treinamento aeróbico pode aprimorar a profundidade e a continuidade do sono durante os dias ativos em homens idosos. Em indivíduos que praticam exercícios regularmente, esses efeitos, embora modestos, podem contrabalançar os efeitos do envelhecimento sobre o sono.

Os estudos avaliaram distintos aspectos da qualidade do sono, considerando parâmetros específicos como latência, despertar, duração do sono e períodos de vigília em intervenções que variaram desde exercícios chineses até modalidades aeróbicas e de resistência. De maneira consistente, todos os estudos observaram melhorias significativas na qualidade do sono após a implementação dessas intervenções.

Vale ressaltar que a maioria dos trabalhos foram conduzidos de forma controlada, embora frequentemente tenham apresentado um tamanho amostral reduzido. Apesar disso, esses resultados apontam para um cenário promissor, sugerindo que diferentes tipos de exercícios podem desempenhar um papel crucial na promoção de uma melhor qualidade de sono em populações idosas.

Karimi et al, 2016

Neste estudo semi-experimental, foi examinada a eficácia de um programa de exercícios na qualidade do sono de idosos masculinos encaminhados para o Centro de Idosos Sha-escondeu Yari, em Kermanshah, Irã. O grupo de estudo consistiu em 46 participantes, divididos igualmente em um grupo experimental (23 participantes) e um grupo controle (23 participantes). O estudo teve a duração de 2 meses, com acompanhamento semanal. Um

programa de exercícios em quatro etapas foi implementado para melhorar a qualidade do sono dos participantes, e os dados coletados foram posteriormente analisados.

Os resultados, analisados por meio do teste de Mann-Whitney, demonstraram que a qualidade do sono no grupo experimental melhorou significativamente em comparação com o grupo controle ($P < 0,05$). Além disso, o teste de Wilcoxon revelou melhorias no Índice de Qualidade do Sono de Petersburgo, avaliando subelementos específicos, e um aumento geral no escore total de sono no grupo experimental após a intervenção.

Em conclusão, o estudo evidenciou a eficácia do programa de exercícios na melhoria da qualidade do sono dos idosos. Portanto, recomenda-se a inclusão de um programa de exercícios na rotina diária dos idosos como parte das estratégias para aprimorar a qualidade do sono.

Awick et al, 2017

O objetivo deste estudo foi explorar a relação entre a atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e a qualidade de vida (QV) em idosos, considerando não apenas os impactos positivos na saúde psicológica, como a autoestima, mas também os efeitos das reduções nos índices negativos, como a depressão. Participaram do estudo 247 idosos (Média de idade = $65,68 \pm 4,59$ anos) em um ensaio randomizado de exercícios com duração de seis meses. Os participantes utilizaram acelerômetros e responderam a questionários para medir AFMV, saúde psicológica e qualidade de vida no início e após a intervenção.

O sofrimento psicológico foi representado como um fator latente composto por ansiedade, depressão, disfunção do sono e estresse. Modelos estruturais foram empregados para analisar os efeitos das mudanças na AFMV e no sofrimento psicológico na mudança da QV.

Os resultados indicaram que o aumento na AFMV foi preditor de reduções no sofrimento psicológico ($B=-0,10$, $p=0,05$). Por sua vez, as reduções no sofrimento estiveram associadas a melhorias na QV ($B=-0,51$, $p=0,001$). Além disso, foi observado um efeito indireto significativo da AFMV na qualidade de vida através das reduções no sofrimento psicológico ($p=0,05$; IC 90% = 0,005; 0,125).

Esses resultados contribuem para ampliar o entendimento sobre os mediadores da relação entre AFMV e QV em idosos, sugerindo que as reduções nos impactos negativos na saúde psicológica podem mediar esse vínculo, indo além dos benefícios positivos já conhecidos.

Mesas et al, 2018

Neste estudo longitudinal, uma subamostra do Wisconsin Sleep Cohort foi acompanhada durante 3 a 11 anos para examinar a relação entre a atividade física (AF) e parâmetros de sono avaliados por polissonografia (PSG) em adultos de meia-idade e idosos. O estudo incluiu 424 participantes (45,8% mulheres, média de idade $60,1 \pm 7,5$ anos) e utilizou informações de AF auto-relatadas para estimar o nível de atividade física, além de exames de PSG para medir parâmetros do sono no início e ao longo do acompanhamento.

Os resultados mostraram que níveis moderados de AF (500 a 1.500 MET-minutos/semana) estavam associados a uma menor incidência de sono curto (<6 horas), despertar após o início do sono (>60 minutos) e menor eficiência do sono (<80%), em comparação com níveis mais baixos de AF (<500 MET-minutos/semana). Essas associações persistiram mesmo após ajustes para fatores sociodemográficos, comportamentais e condições médicas.

No entanto, não foram observadas associações significativas entre as características iniciais do sono e as mudanças na atividade física ao longo do acompanhamento. Em resumo, este estudo prospectivo destacou que níveis moderados de atividade física no início do estudo foram preditivos de um melhor padrão de sono, sugerindo a importância da AF para a qualidade do sono em adultos de meia-idade e idosos.

Fan et al, 2019

Este estudo buscou avaliar um programa de exercícios Baduanjin de 24 semanas em idosos com distúrbios do sono residentes na comunidade. Participantes com escores de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) ≥ 5 foram randomizados em um grupo de exercícios Baduanjin ou controle. O grupo de intervenção realizou cinco sessões de 45 minutos por semana, enquanto o grupo controle manteve seus hábitos de vida regulares.

Dos 139 participantes inicialmente inscritos, 62 (92,5%) no grupo de exercícios e 57 (79,6%) no grupo controle completaram o estudo. Após 24 semanas, o grupo de exercícios mostrou melhorias significativas na qualidade do sono em comparação com o grupo controle (mudança no PSQI: $-2,6 \pm 4,0$ vs. $-0,5 \pm 4,2$, interação tempo x grupo $p = 0,007$). Além disso, o grupo de exercícios apresentou taxas de resposta mais altas na semana 12 (23,9% vs. 9,7%, $p = 0,025$) e semana 24 (40,3% vs. 15,3%, $p = 0,001$) em comparação com o grupo controle.

Embora tenha havido uma tendência de melhora na qualidade de vida do grupo de exercícios em relação ao grupo controle (ponto final do SF-36: mudança da linha de base $6,3 \pm 10,9$ vs. $2,2 \pm 10,9$, interação tempo x grupo $p = 0,06$), essa diferença não foi tão evidente quanto na melhoria da qualidade do sono.

Conclui-se que o exercício Baduanjin é eficaz para melhorar a qualidade do sono autodeclarada em idosos com distúrbios do sono na comunidade, embora seu impacto na qualidade de vida seja menos evidenciado.

Bullock et al, 2020

Neste estudo comunitário, idosos foram distribuídos em três grupos de intervenção: treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), treinamento contínuo de intensidade moderada (MICT) ou alongamento (STRETCH). A qualidade do sono foi avaliada antes e depois das intervenções usando o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI).

Cerca de 70% dos participantes foram classificados como dormidores com baixa qualidade de sono ($PSQI \geq 5$). Estes apresentavam prejuízos significativos em todos os componentes do PSQI, exceto no uso de medicamentos para dormir, com baixa prescrição em todos os grupos.

A intervenção por meio de exercícios melhorou a qualidade do sono dos dormidores com baixa qualidade de sono, sendo que MICT e STRETCH demonstraram melhorias na eficiência do sono, ao passo que o HIIT não mostrou o mesmo efeito ($p < 0,05$). Esses resultados indicam que MICT e STRETCH podem ser mais eficazes do que o HIIT para otimizar o sono em idosos com problemas de sono. Essas descobertas têm relevância para orientar as diretrizes de exercícios para melhorar o sono na população idosa.

Seol et al, 2020

Neste estudo com 1.339 idosos japoneses, dois conjuntos de análises foram realizados para examinar a associação entre atividade física diária, relacionamentos sociais e distúrbios do sono. Os participantes foram categorizados em quatro grupos com base nos níveis de atividade e relacionamento social.

Os resultados do Estudo 1 mostraram que o grupo com alta atividade e altas relações sociais teve um risco significativamente menor de distúrbios do sono em comparação com o grupo de baixa atividade e baixas relações sociais. Essa tendência foi confirmada no Estudo 2, onde o grupo com alta atividade e alto relacionamento social apresentou uma menor

prevalência de distúrbios do sono em comparação com o grupo de baixa atividade e baixas relações sociais.

Conclui-se que, para idosos com relações sociais sólidas, a atividade física está associada de forma favorável à qualidade do sono. No entanto, a presença de altos níveis em uma variável não compensou os baixos níveis na outra variável para melhorar a qualidade do sono entre os idosos.

DISCUSSÃO

Tempo de intervenção

Os estudos analisados apresentam uma diversidade no tempo de intervenção em relação aos efeitos do exercício na qualidade do sono em idosos. As intervenções variaram de curto prazo, como o estudo de Wang et al. (2014), com uma sessão de exercícios realizadas, até intervenções de longo prazo, como o estudo de Fan et al. (2019), que se desenvolveu em 24 semanas. Entre esses extremos, houve estudos de durações intermediárias com um programa de Karimi et al. (2016) com duração de dois meses.

As descobertas indicam que tanto intervenções de curto prazo quanto aquelas de longo prazo podem influenciar positivamente a qualidade do sono em idosos. Por exemplo, o estudo de Wang et al. (2014) revelou melhorias na qualidade do sono após uma única sessão de exercício de intensidade moderada. Da mesma forma, o estudo de Melancon et al. (2015) destacou que um programa de exercícios de 16 dias resultou em aumentos significativos no estágio de sono de ondas lentas.

Além disso, intervenções de médio prazo também demonstraram impactos positivos. O estudo de Karimi et al. (2016) mostrou melhorias na qualidade do sono após um programa de exercícios de dois meses.

Essa variedade no tempo de intervenção sugere que tanto intervenções breves quanto prolongadas podem ser eficazes na promoção da qualidade do sono em idosos. No entanto, é importante considerar que cada estudo teve diferentes protocolos de exercícios, intensidades e populações-alvo, o que pode influenciar os resultados e a extensão do impacto na qualidade do sono.

Qualidade e eficiência do sono

Os estudos revisados apresentam intervenções que consistentemente melhoraram tanto a qualidade quanto a eficiência do sono em idosos. Diversos métodos de exercício foram empregados, desde exercícios de alta intensidade até programas de alongamento e exercícios chineses, e todos demonstraram melhorias significativas na qualidade do sono.

Os achados do estudo de Melancon et al. (2015) revelaram que um programa de exercícios aeróbios supervisionados resultou em aumentos notáveis no estágio de sono de ondas lentas e reduziu a latência do início do sono REM. Similarmente, o estudo de Bullock et al. (2020) indicou que exercícios MICT e STRETCH melhoraram a eficiência do sono em idosos com problemas de sono, enquanto o HIIT não mostrou o mesmo efeito.

Além disso, os resultados do estudo de Fan et al. (2019) apontaram que um programa de exercícios Baduanjin de 24 semanas melhorou significativamente a qualidade do sono em idosos com distúrbios do sono. O estudo de Awick et al. (2017) ressaltou a relação entre a atividade física moderada a vigorosa e a qualidade de vida, que incluía a melhoria na qualidade do sono ao reduzir o sofrimento psicológico.

Essas descobertas sugerem que diferentes modalidades de exercícios podem influenciar positivamente a qualidade e a eficiência do sono em idosos. No entanto, é importante ressaltar que a eficácia pode variar de acordo com o tipo e intensidade do exercício, bem como a duração e a adesão ao programa.

Como o exercício pode modular o sono

Com base nas descobertas dos estudos revisados, o exercício demonstrou ser um modulador significativo do sono em idosos. Vários estudos analisaram a relação entre diferentes modalidades de exercícios e os padrões de sono, evidenciando os efeitos positivos do exercício na qualidade, eficiência e estrutura do sono nessa população.

O estudo de Melancon et al. (2015) revelou que o treinamento aeróbico supervisionado aumentou o estágio de sono de ondas lentas, melhorando a profundidade e a continuidade do sono. Da mesma forma, Bullock et al. (2020) destacou melhorias na eficiência do sono com exercícios MICT e STRETCH em idosos com problemas de sono.

Além disso, o estudo de Wang et al. (2014) demonstrou que uma única sessão de exercício aeróbico de intensidade moderada reduziu o despertar após o início do sono e o número total de despertares, evidenciando os benefícios imediatos desse tipo de exercício na qualidade do sono.

Os resultados desses estudos sugerem que o exercício regular, especialmente exercícios aeróbios de intensidade moderada, pode promover melhorias significativas no sono dos idosos, influenciando a estrutura e a eficiência do sono. Esses efeitos benéficos parecem estar ligados ao aumento da profundidade do sono, à redução da latência do sono e à melhoria na eficiência geral do sono, destacando o papel fundamental do exercício na modulação dos padrões de sono em idosos.

Frequência, duração e intensidade do exercício

Baseando-me nas descobertas dos estudos analisados, a frequência, duração e intensidade do exercício parecem desempenhar papéis distintos na relação entre atividade física e sono em idosos.

Frequência: Estudos como o de Melancon et al. (2015), que envolveu um programa de exercícios de curto prazo em idosos, sugerem que a prática regular e constante de atividade física pode influenciar positivamente o sono. Em contraste, pesquisas como a de Karimi et al. (2016), que empregou um programa de exercícios com duração de dois meses, indicam que a frequência prolongada de atividade física pode trazer melhorias consistentes e duradouras na qualidade do sono.

Duração: Estudos como Awick et al. (2017) e Fan et al. (2019) examinaram programas de exercícios com diferentes durações, ambos evidenciando melhorias na qualidade do sono em idosos após intervenções relativamente curtas, entre seis meses e 24 semanas. Já o estudo de Melancon et al. (2015), com uma intervenção de 16 dias, sugere que mesmo programas de exercícios mais curtos podem impactar positivamente o sono.

Intensidade: Pesquisas, como as de Wang et al. (2014) e Bullock et al. (2020), indicam que a intensidade do exercício desempenha um papel importante na qualidade do sono. Exercícios de intensidade moderada mostraram melhorias consistentes na qualidade do sono, enquanto exercícios de alta intensidade podem não apresentar o mesmo efeito positivo.

Esses estudos destacam a complexidade da relação entre o exercício e o sono, ressaltando a importância de considerar a frequência, duração e intensidade para obter os benefícios desejados na qualidade do sono em idosos. Estratégias personalizadas, alinhadas com as necessidades e capacidades individuais, podem ser essenciais para otimizar os efeitos benéficos do exercício na melhoria do sono.

CONCLUSÃO

Ao analisar os estudos sobre exercício e sono em idosos, fica claro que há uma conexão vital entre a prática de atividades físicas e a qualidade do sono. Intervenções variadas, desde exercícios aeróbios moderados até programas de alongamento, mostraram melhorias na qualidade do sono em populações idosas. Contudo, a intensidade parece desempenhar um papel relevante, com exercícios moderados frequentemente apresentando benefícios mais notáveis em comparação com atividades de alta intensidade.

É essencial aprofundar os estudos para entender melhor como a frequência, duração e intensidade do exercício impactam o sono, especialmente em contextos de longo prazo e em escalas maiores. Compreender as respostas individuais ao exercício e os mecanismos subjacentes a esses efeitos poderia facilitar o desenvolvimento de estratégias personalizadas para melhorar o sono em idosos.

As investigações futuras também podem focar na relação entre o exercício e a qualidade de vida, considerando não apenas os benefícios físicos, mas também os impactos psicológicos, como ansiedade, estresse e depressão. Essa abordagem holística pode fornecer uma compreensão mais completa de como o exercício influencia o sono e a saúde geral dos idosos.

REFERÊNCIAS

- 1- Bautmans I, Knoop V, Amuthavalli Thiagarajan J, Maier AB, Beard JR, Freiburger E, Belsky D, Aubertin-Leheudre M, Mikton C, Cesari M, Sumi Y, Diaz T, Banerjee A; WHO Working Group on Vitality Capacity. WHO working definition of vitality capacity for healthy longevity monitoring. *Lancet Healthy Longev.* 2022 Nov;3(11):e789-e796.
- 2- WHO . World Health Organization; Geneva: 2022. Ageing and health 2022.
- 3- Tatineny P, Shafi F, Gohar A, Bhat A. Sleep in the Elderly. *Mo Med.* 2020 Sep-Oct;117(5):490-495. PMID: 33311760; PMCID: PMC7723148.
- 4- Gulia KK, Kumar VM. Sleep disorders in the elderly: a growing challenge. *Psychogeriatrics.* 2018 May;18(3):155-165. doi: 10.1111/psyg.12319. PMID: 29878472.
- 5- Magali Saint Martin, Emilia Sforza, Jean Claude Barthélémy, Catherine Thomas-Anterion, and Frédéric Roche.Sleep Perception in Non-Insomniac Healthy Elderly: A 3-Year Longitudinal Study.*Rejuvenation Research.*Feb 2014.11-18.
- 6- Cohen ZL, Eigenberger PM, Sharkey KM, Conroy ML, Wilkins KM. Insomnia and Other Sleep Disorders in Older Adults. *Psychiatr Clin North Am.* 2022 Dec;45(4):717-734. doi: 10.1016/j.psc.2022.07.002. Epub 2022 Oct 14. PMID: 36396275.
- 7- Miner B, Kryger MH. Sleep in the Aging Population. *Sleep Med Clin.* 2020 Jun;15(2):311-318. doi: 10.1016/j.jsmc.2020.02.016. PMID: 32386704.
- 8- Moreno Reyes P, Muñoz Gutiérrez C, Pizarro Mena R, Jiménez Torres S. Efectos del ejercicio físico sobre la calidad del sueño, insomnio y somnolencia diurna en personas mayores. Revisión de la literatura [Effects of physical exercise on sleep quality, insomnia, and daytime sleepiness in the elderly. A literature review]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2020 Jan-Feb;55(1):42-49. Spanish. doi: 10.1016/j.regg.2019.07.003. Epub 2019 Oct 12. PMID: 31610889.
- 9- Yang PY, Ho KH, Chen HC, Chien MY. Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *J Physiother.* 2012;58(3):157-63. doi: 10.1016/S1836-9553(12)70106-6. PMID: 22884182.

- 10- Yaffe K, Falvey CM, Hoang T. Connections between sleep and cognition in older adults. *Lancet Neurol*. 2014 Oct;13(10):1017-28. doi: 10.1016/S1474-4422(14)70172-3. PMID: 25231524.
- 11- Miner B, Kryger MH. Sleep in the Aging Population. *Sleep Med Clin*. 2020 Jun;15(2):311-318. doi: 10.1016/j.jsmc.2020.02.016. PMID: 32386704.
- 12- Ma Y, Liang L, Zheng F, Shi L, Zhong B, Xie W. Association Between Sleep Duration and Cognitive Decline. *JAMA Netw Open*. 2020 Sep 1;3(9):e2013573. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.13573. PMID: 32955572; PMCID: PMC7506513.
- 13- Dzierzewski JM, Dautovich N, Ravyts S. Sleep and Cognition in Older Adults. *Sleep Med Clin*. 2018 Mar;13(1):93-106. doi: 10.1016/j.jsmc.2017.09.009. Epub 2017 Dec 8. PMID: 29412987; PMCID: PMC5841581.
- 14- Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA; PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev*. 2015 Jan 1;4(1):1.
- 15- Dzierzewski JM, Buman MP, Giacobbi PR Jr, Roberts BL, Aiken-Morgan AT, Marsiske M, McCrae CS. Exercise and sleep in community-dwelling older adults: evidence for a reciprocal relationship. *J Sleep Res*. 2014 Feb;23(1):61-8.
- 16- Wang X, Youngstedt SD. Sleep quality improved following a single session of moderate-intensity aerobic exercise in older women: Results from a pilot study. *J Sport Health Sci*. 2014 Dec 1;3(4):338-342
- 17- Goerke M, Sobieray U, Becke A, Düzel E, Cohrs S, Müller NG. Successful physical exercise-induced weight loss is modulated by habitual sleep duration in the elderly: results of a pilot study. *J Neural Transm (Vienna)*. 2017 Feb;124(Suppl 1):153-162.
- 18- Melancon MO, Lorrain D, Dionne IJ. Sleep depth and continuity before and after chronic exercise in older men: electrophysiological evidence. *Physiol Behav*. 2015 Mar 1;140:203-8.
- 19- Karimi S, Soroush A, Towhidi F, Makhsosi BR, Karimi M, Jamehshorani S, Akhgar A, Fakhri M, Abdi A. Surveying the effects of an exercise program on the sleep quality of elderly males. *Clin Interv Aging*. 2016 Jul 27;11:997-1002.
- 20- Awick EA, Ehlers DK, Aguiñaga S, Daugherty AM, Kramer AF, McAuley E. Effects of a randomized exercise trial on physical activity, psychological distress and quality of life in older adults. *Gen Hosp Psychiatry*. 2017 Nov;49:44-50.

- 21- Mesas AE, Hagen EW, Peppard PE. The bidirectional association between physical activity and sleep in middle-aged and older adults: a prospective study based on polysomnography. *Sleep*. 2018 Sep 1;41(9):zsy114.

- 22- Fan B, Song W, Zhang J, Er Y, Xie B, Zhang H, Liao Y, Wang C, Hu X, McIntyre R, Lee Y. The efficacy of mind-body (Baduanjin) exercise on self-reported sleep quality and quality of life in elderly subjects with sleep disturbances: a randomized controlled trial. *Sleep Breath*. 2020 Jun;24(2):695-701.

- 23- Bullock Alexis, Kovacevic Ana, Kuhn Tara, Heisz Jennifer J. Optimizing Sleep in Older Adults: Where Does High-Intensity Interval Training Fit? *Frontiers in Psychology* vol 11, 2020.

- 24- Seol J, Lee J, Nagata K, Fujii Y, Joho K, Tateoka K, Inoue T, Liu J, Okura T. Combined effect of daily physical activity and social relationships on sleep disorder among older adults: cross-sectional and longitudinal study based on data from the Kasama study. *BMC Geriatr*. 2021 Nov 3;21(1):623.

3. ESTUDO 2

RELAÇÃO ENTRE NÍVEL DE
ATIVIDADE FÍSICA, COMPOSIÇÃO
CORPORAL, FRAGILIDADE E
QUALIDADE DO SONO DE
IDOSOS.

RELAÇÃO ENTRE NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, COMPOSIÇÃO CORPORAL, FRAGILIDADE E QUALIDADE DO SONO DE IDOSOS.

INTRODUÇÃO

Em 2022, ano do último sensu do IBGE, havia no Brasil mais de 22 milhões de pessoas com 65 anos ou mais, representando aproximadamente 11% da população brasileira, o que caracteriza um aumento de 57,4% de idosos em relação aos dados de 2010 (7,4% da população) (IBGE, 2022). Esta informação é de grande valia e justifica o desenvolvimento desta tese dedicada a esta parcela da populacional a qual têm alta prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (VAZ, 2013), principalmente as doenças degenerativas musculo esqueléticas, que geram limitações funcionais (VAZ, 2013; ISQUIERDO et al., 2015; FURTADO et al., 2016), sendo denominado de forma convincente na literatura como fragilidade (FRIEND et al., 2001; FREITAS et al., 2011; BIBAS et al., 2014), devido a diminuição do nível de força ao longo da vida (YAO et al., 2024).

Desta forma é perceptível o declínio funcional, que ocasiona perda de massa muscular e de equilíbrio, influencia na postura e, conseqüentemente, diminui a atividade física (XU et al., 2015; MOREIRA et al., 2016; COHEN et al., 2016). Segundo Furtado et al. (2016), idosos sedentários apresentam perda da aptidão física de maneira progressiva e mais intensa, e pode apresentar fatores de risco para o aparecimento de doenças. Já as perdas provocadas pela idade ocorrem de forma mais lenta e fisiológica, ou seja, acontece de maneira natural (FURTADO et al., 2016).

Há inúmeros fatores que podem contribuir para a inatividade física no idoso. Baixo nível socioeconômico, comprometimento funcional, presença de doenças, medo de ocorrência de lesão, falta de companhia, local, clima inadequados e ausência de infraestrutura são algumas das barreiras à prática de atividade física apontada por idosos (RIBEIRO et al., 2016).

A prevalência de inatividade física aumenta com o avançar da idade 25,4% entre adultos com idade entre 50-64 anos, 26,9% entre aqueles com idade entre 65-74 anos, e 35,3% entre aqueles com idade ≥ 75 anos, segundo o estudo de Watson et al. (2016). No Brasil a prevalência de inatividade física foi de 70,1% e os fatores independentes e associados à inatividade física entre os idosos foram: sexo masculino, idade mais elevada, ausência de escolaridade, capacidade funcional inadequada, tabagismo e não filiação a plano privado de

saúde (RIBEIRO et al., 2016). Em outro estudo com 310 idosos a prevalência de inatividade física foi de 46,5% (QUEIROZ et al., 2014).

Sugere-se que um dos aspectos fundamentais para que o idoso melhore sua saúde é a inclusão na sua rotina da prática da AF regular e bem orientada, para a melhora da capacidade funcional, da saúde e da qualidade de vida dos idosos (CARDOSO, 2008). Cada 15 minutos adicionais de AF diária até 100 minutos por dia resultam em uma redução de 4% mortalidade por qualquer causa (SUN et al., 2013). As Diretrizes recomendam 150 min/semana de AF moderada, 75min/semana de atividade vigorosa ou uma combinação de dois dias na semana de treinamento de força (KEADLE et al., 2016).

AF pode ser definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos com gasto energético acima dos níveis de repouso (CASPERSEN, 1985). Incluem-se como AF as atividades realizadas no trabalho, nos deslocamentos de um lugar a outro, nas tarefas domésticas e nas atividades de lazer (COSTA; NERI, 2011). O exercício físico é considerado um subgrupo da atividade física, que é planejado, estruturado e repetitivo, tendo como propósito a manutenção ou a otimização do condicionamento físico. (CASPERSEN, 1985).

A AF pode trazer benefícios como prolongar os anos de vida ativa independente, melhorar a capacidade funcional, a qualidade do sono, a qualidade de vida, minimizar os encargos para os cuidados com a saúde e melhorar as atividades sociais, permitindo um envelhecimento saudável (SUN et al., 2013). Observou-se no estudo de Okubo et al. (2014) que idosos que praticam uma AF como caminhar, apresentam maiores efeitos sobre a aptidão física, comparado aos idosos mais sedentários. Já quando se trata do exercício físico, este promove a manutenção e melhora da aptidão cardiorrespiratória, muscular e flexibilidade em adultos saudáveis (GARBER et al., 2011, PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES FOR AMERICANS, 2008). Assim evidencia-se que utilizar a AF no dia a dia associado ao exercício físico regular fará com que o idoso tenha maior capacidade funcional e aptidão física, e contribuir para um envelhecimento mais saudável.

Em idosos frágeis o exercício físico pode demonstrar efeitos na redução do risco da fragilidade, do número de quedas, do medo de cair, da diminuição da função cognitiva e cardiorrespiratória (LABRA et al., 2015). Além de promover a melhora das condições físicas como: a marcha, o equilíbrio, a mobilidade, a força e potência muscular (GUINÉ-GARRIGA et al., 2014; LABRA et al., 2015).

Vale destacar que não está bem estabelecido na literatura que nível de atividade física é mais adequado para idosos e seus efeitos sobre a fragilidade, risco de queda, bem estar e qualidade do sono de idosos.

A senescência vai além das rugas e dos cabelos brancos, na realidade a velhice está diretamente ligada as alterações anatomo fisiológicas, como as mudanças na coluna vertebral, a redução de massa muscular, a redução dos sentidos, levando os adultos maiores a sofrerem quedas e fraturas por causa da fraqueza muscular e redução da densidade mineral óssea (DMO), associado a problemas orgânicos ou fisiológicos dos mais variados, ligados a estas alterações está também a perda da qualidade do sono.

O objetivo deste estudo é verificar a relação entre nível de atividade física, composição corporal, fragilidade e qualidade do sono de idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo tem caráter transversal. Consiste em levantamento de dados relativos ao nível de Atividade Física (AF), qualidade do sono e Aptidão Física, realizados de forma aleatorizada, bem como os efeitos de diferentes programas de exercício físico para pessoas com 60 anos ou mais.

POPULAÇÃO

A população foi composta por 250 pessoas idosas, que estavam incluídos no programa da Universidade Aberta da Pessoa Idosa (UNIAPI) da UniEVANGÉLICA no ano de 2024.

AMOSTRA

O tamanho da amostra foi previamente calculado usando o site Open Epi (versão 2 opens source). Tomando $\alpha=5\%$, tamanho do efeito (d) $=0,30$ e $1 - \beta$ (potência) $=0,80$, estabelecendo 47 como amostra ideal.

Contudo inicialmente a amostra foi composta por 87 idosos (18 Homens e 69 Mulheres) integrantes do programa UNIAPI da UniEVANGÉLICA com idade compreendida entre 60 e 90 anos.

ASPECTOS ÉTICOS

Os procedimentos adotados nesta pesquisa seguiram os Critérios Éticos em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA).

Foram incluídos no estudo participantes que aceitaram participar do estudo após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Para participar do estudo o participante deverá:

1. Ter idade de 60 anos ou mais ;

2. Ter autonomia preservada para as AIVDs de acordo com a escala de Barthel;
3. Não apresentar demência cognitiva;
4. Não fazer uso de drogas que alteram o ritmo circadiano como: antidepressivos ISRS (inibidores seletivos da receptação serotonina), antidepressivo tricíclico, antidepressivo inibidor de receptação de noradrenalina;
5. Aceitar participar do protocolo de avaliação.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Serão excluídos do estudo os indivíduos que:

1. Deixar de participar de algum dos testes propostos;
2. Desenvolver alguma patologia durante o período de realização que inviabilize a continuidade.

INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

Após a assinatura dos termos (TCLE), foi montada uma escala para a realização das avaliações que seguiu a seguinte ordem: bioimpedância; medida de força (dínamometria); qualidade do sono (pelo questionário de Pittsburgh); nível de atividade física (NAF).

Estas avaliações aconteceram de forma reservada e individualizada, em um laboratório de avaliação física da uniEVANGÉLICA, sempre no período compreendido entre 9 e 11 horas.

AVALIAÇÃO DO SONO

O Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) é uma ferramenta autoaplicável usada para avaliação da qualidade do sono e de possíveis distúrbios no último mês. Foi desenvolvido por Buysse et al. (1989) e validado no Brasil, em população adulta, por Bertolazi et al. (2011).

Apenas perguntas autoavaliadas são incluídas na pontuação. As sete pontuações dos componentes são então somadas para produzir uma pontuação “global”, com uma faixa de 0-21 pontos, “0” indicando nenhuma dificuldade e “21” indicando dificuldades graves em todas as áreas.

COMPOSIÇÃO CORPORAL

Para a análise da composição corporal dos participantes foi utilizado um equipamento de Bioimpedância (Bia 4ª geração, Tera Science, Brasil).

A mensuração aconteceu em um laboratório da universidade, e seguiu todas as especificações do fabricante. A verificação ocorreu com os participantes de pé, com os membros afastados do corpo e com o mínimo de roupa possível.

Os resultados primários da análise de bioimpedância elétrica são os valores de resistência (R) e reatância (Xc). A partir deles, o sistema informou a percentual de gordura corporal (%), o índice de hidratação (IH), e o Ângulo de Fase (PhA).

A análise de bioimpedância é uma abordagem amplamente aplicada usada em medições de composição corporal e sistemas de avaliação de saúde (KHALIL; MOHKOTAR; IBRAHIM, 2014).

Trata-se de um método não-invasivo, rápido, prático e indolor que se baseia na passagem de corrente elétrica de baixa intensidade através do corpo e a impedância (Z), ou oposição ao fluxo da corrente, é medida através do analisador de BIA. O modelo mais comumente utilizado é o tetrapolar no qual se usam quatro eletrodos aplicados à mão, ao pulso, ao pé e ao tornozelo, e então uma corrente elétrica é aplicada aos eletrodos-fonte (distais) e a queda da voltagem, devido à impedância, é detectada pelos eletrodos proximais.

FORÇA

A mensuração seguiu a proposta da *American Society of Hand Therapists - ASHT* (Fess, 1992), com os participantes na posição sentada com o ombro em adução e rotação neutra, cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra, punho entre 0° e 30° de extensão e 0° a 15° de desvio ulnar (Figueiredo et al., 2007). Foram realizadas três medidas de força de preensão manual com o dinamômetro em cada mão de cada atleta avaliado (dominante e não dominante) com incentivo verbal e descanso de 15 segundos de intervalo entre elas, sendo considerada a melhor marca em quilograma força (kgf).

A dominância foi obtida através de questionamento verbal aos participantes em relação à mão mais predominantemente utilizada nas suas atividades da vida diária.

Para obtenção do nível de força de preensão manual foi utilizado um dinamômetro manual da marca Tera Science, devidamente validado para este tipo de mensurações..

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

Para a medida subjetiva do nível de atividade física foi utilizado o domínio do lazer da versão longa do IPAQ, validado para idosos (BENEDETTI et al., 2004; BENEDETTI et al., 2007). O IPAQ adaptado para idosos é um questionário subdividido em cinco domínios (Atividades físicas no trabalho; Atividades físicas como meio de transporte; Atividades físicas em casa: tarefas domésticas e família; Atividades físicas de recreação, esporte, exercício físico e de lazer; e Tempo gasto sentado). Cada domínio é composto por 4, 3, 3, 3 e 2 questões, respectivamente, totalizando 15 questões (MAZO; BENEDETTI, 2009).

O instrumento foi aplicado sob a forma de entrevista por avaliadores previamente treinados.

Os idosos foram orientados a responder o questionário com base em uma semana habitual e as respostas foram em dias e em horas. A partir dessas informações, os sujeitos foram classificados em muito ativo, ativo, moderadamente ativo e sedentário, conforme proposta do próprio instrumento. No entanto, para o presente estudo, as duas primeiras categorias foram agrupadas e denominadas em “ativos” e as duas últimas categorias em “não ativos”.

Foi classificado como “ativo” aquele que cumpriu as recomendações de realizar: atividades moderadas em cinco ou mais dias por semana com duração da sessão igual ou acima de 30 minutos ou atividades vigorosas em três ou mais vezes por semana, com duração igual ou superior a 20 minutos combinado com atividade moderada ou caminhada realizada em pelo menos cinco dias por semana com duração igual ou superior a 30 minutos por sessão; atividades vigorosas em três ou mais vezes por semana e duração igual ou acima de 20 minutos por sessão ou atividade moderada ou caminhada igual ou superior a cinco dias por semana com duração igual ou acima de 30 minutos por sessão ou ainda, qualquer atividade somada maior ou igual a cinco dias por semana com duração total igual ou superior a 150 minutos por semana (caminhada + moderada + vigorosa).

Indivíduo “não ativo” foi aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana ou aquele que realizou qualquer atividade física, porém, de forma insuficiente para ser classificado como ativo, que não cumpriu as recomendações quanto à frequência, duração ou intensidade. Para realizar essa classificação, foi somada a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa).

Os idosos que relataram a prática da caminhada foram questionados quanto ao ritmo desta caminhada, devendo, de acordo com a sua percepção, classificá-la em: lenta, moderada ou rápida.

Além disso, para efeito de análise, de acordo com o autorrelato de cada participante, foram somados os minutos gastos em atividades físicas moderadas ou vigorosas, e também os minutos totais de atividade física no lazer (AFtot_IPAQ), independentemente da intensidade.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada com um pacote estatístico (SPSS,v 22.0, IBM), com descritivos apresentados como média $\pm$ DP. A normalidade foi testada por meio do teste de Shapiro Wilk, com correção de Lilliefors.

Os intervalos de confiança (90%) para os Coeficientes de Correlação (CC%) também foram estimados (Pearson e Spearman). Os seguintes critérios para a interpretação da magnitude entre parâmetros serão adotados: 0.1, trivial; 0.1-0.3, pequena; 0.3-0.5, moderada; 0.5-0.7, grande; 0.7-0.9, muito grande; 0.9-1.0, quase perfeito. O Qui-quadrado foi utilizado para as variáveis categóricas.

Inferências sobre as correlações foram feitas com relação a uma menor correlação de valor de 0.1. Um valor de $p < 0,05$ foi adotado como o nível de significância.

RESULTADOS

Para as análises, foram excluídos 34 participantes em atenção aos critérios de exclusão, o presente estudo foi composto por uma amostra de 53 idosos (11 homens [20,7%] e 42 mulheres [79,3%]) com uma média de idade de $70,68 \pm 7,15$ anos. Os dados descritivos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados demográficos da amostra.

Variável	Média±DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	70,68±7,15	61	88
Altura (m)	1,61±0,87	1,34	1,79
Massa Corporal (kg)	61,02±13,84	34	101,3
IMC (kg/m²)	24,79±5,72	13,62	49,47
Gordura (%)	24,09±6,77	6,77	43,53
Dinamometria (Kgf)	29,15±9,7	9	52

Tabela 2 – Comparação entre sexos das variáveis não categóricas

	Masculino	Feminino	
Variável	Média±DP	Média±DP	p
Idade (anos)	69,36±7,93	71,00±7,01	0,50
Gordura (%)	21,17±6,42	33,20±6,98	0,01*
Dinamometria (Kgf)	36,42±8,18	23,82±5,18	0,01*

Tabela 3 – Comparação entre sexos das variáveis categóricas: “Qualidade do Sono” e Nível de Atividade Física

Variável	Geral (%)	Sexo	
		Masculino	Feminino
Qualidade do Sono*			
<i>Normal</i>	18 (34%)	6 (33%)	12 (67%)
<i>Alterada</i>	35 (66%)	5 (15%)	30 (85%)
Nível de Atividade Física**			
<i>Ativo</i>	36 (68%)	8 (23%)	28 (77%)
<i>Insuficiente</i>	17 (32%)	3 (18%)	14 (82%)

* $\chi^2=8,69$ com grau de liberdade de 1 e p-valor de 0,5598 no teste *qui-quadrado* com H^0 verdadeira;

** $\chi^2=0,004$ com grau de liberdade de 1 e p-valor de 0,9507 para o teste *qui-quadrado* com H^0 verdadeira.

A relação apresentada entre as variáveis, qualidade do sono (PQSI), nível de atividade física (NAF), gordura corporal (GC) e força de preensão manual (Força - fragilidade) estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4- Correlação das variáveis estudadas (PQSI, NAF, GC, Força)

	PQSI	NAF	GC
NAF	-0,084(0,55)	1	
GC	0,195(0,09)	-0,208(0,09)	1
Força	-0,263 (0,03)	0,162(0,19)	0,074(0,55)

No presente estudo observamos uma relação negativa entre a força de preensão manual com a qualidade do sono PQSI, enquanto o NAF e a gordura corporal não apresentaram efetiva relação.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstram que a relação entre nível de atividade física, composição corporal, fragilidade e qualidade do sono de idosos merece atenção dos pesquisadores porque esta junção é complexa e requer algum tipo de ajuste. Evidenciou-se nesta amostra que a força, que foi um indicador que caracterizou menor fragilidade do idoso, foi a variável que mais impactou a qualidade do sono.

Contudo, como a literatura já preconiza a relação entre NAF e sono, futuros estudos devem atentar a forma de mensurar o NAF, bem como buscar avaliar em uma amostragem mais heterogenia, visto que estes idosos participavam de um programa regular da Universidade Aberta da Pessoa Idosa, que envolvia entre outras atividades, um programa regular de exercícios físicos.

A maioria dos idosos avaliados apresentou indicativo de sono “alterado”, o que dentro da classificação do PQSI caracteriza sono ruim ou com distúrbio, com maiores valores encontrados para o grupo feminino. Esse resultado é corroborado com um estudo realizado com 1334 idosos, residentes do município de São Paulo, que identificou uma prevalência semelhante para os distúrbios do sono na amostra geral, sendo o sexo feminino o mais prevalente (Moreno *et al.*, 2018). É importante destacar que a qualidade do sono é fundamental para a saúde geral e bem-estar dos indivíduos e, portanto, os resultados deste estudo indicam a necessidade de uma intervenção efetiva na melhoria da qualidade do sono dos idosos, especialmente das mulheres. Daí sugere-se a criação de um programa de “gerontomotricidade” para acompanhar os idosos em projetos regulares ajustando individualmente as cargas de treinamento, especialmente em relação a força, visando os melhores resultados.

De acordo com a literatura, a má qualidade do sono é um problema comum em idosos e pode estar associada a vários fatores, como doenças crônicas, uso de medicamentos e alterações hormonais (Koh *et al.*, 2020). Nesse sentido, é importante que os profissionais de saúde estejam atentos à qualidade do sono dos idosos e incluam a avaliação do sono em suas rotinas de atendimento, e se possível com equipamentos tecnológicos.

Em relação ao nível de atividade física, a maioria dos idosos avaliados foi classificado como ativos fisicamente (68%), diferentemente do que foi identificado em outro estudo realizado, também com idosos atendidos em UBS, na cidade de Teixeira de Freitas, em que identificaram que apenas 38,9% obtiveram essa classificação (Correia *et al.*, 2018). Dessa forma, esses achados em nossa amostra são encorajadores, e demonstram o papel do programa em que os mesmos estão inseridos, onde destaco que não houve idoso sedentário no grupo, o que indica que essas pessoas podem estar colhendo os benefícios dessa prática em termos de saúde física e mental.

Estudos prévios apontam que o aumento do nível de atividade física pode contribuir para melhorar a função cognitiva em idosos, abrangendo aspectos como a atenção seletiva, memória de curto e longo prazo, bem como memória espacial (Lima *et al.*, 2017; Oliveira *et al.*, 2019; Lázari *et al.*, 2022). De fato, a manutenção de bons níveis de atividade física é recomendada para um envelhecimento saudável, pois essa prática se mostra benéfica tanto para a saúde mental quanto para a física (Oliveira *et al.*, 2019). Entretanto, no presente estudo, não foi evidenciada uma associação significativa entre o nível de atividade física e as demais variáveis estudadas. Uma possível explicação para esse resultado pode estar relacionada ao perfil amostral, motivo pelo qual sugerimos que estudos futuros busquem uma amostragem mais heterogênea. Notavelmente, 68% da amostra geral foi classificada como ativa fisicamente. Além disso, outros fatores não controlados no estudo, como o estado de saúde individual, possíveis condições médicas pré-existentes e uso de medicações, poderiam ter contribuído para a ausência de associação significativa.

Quando avaliada a associação entre o nível de atividade física e a qualidade do sono, não foi observada relação estatisticamente significativa; no entanto, outros trabalhos demonstraram uma relação positiva entre essas duas variáveis em idosos (Ropke *et al.*, 2017; Leite *et al.*, 2018), o que indica a necessidade de mais pesquisas nessa área. É importante salientar que a classificação do sono baseada em questionários pode não refletir totalmente a realidade, e a polissonografia pode fornecer uma avaliação mais precisa da qualidade do sono (Lim *et al.*, 2020), assim como a utilização de outros instrumentos específicos para determinar o nível de atividade física, como monitores de movimento (Nahas, 2012).

Apesar desses resultados, foi identificada uma associação positiva com a latência do sono, ou seja, os indivíduos que apresentaram maior nível de atividade física apresentaram menor tempo de latência para iniciar o sono. Essa descoberta sugere que ser ativo fisicamente pode estar relacionado a um benefício específico para o início do sono.

Por fim, é importante ressaltar que o presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Uma limitação importante é o tamanho da amostra, o qual pode ter afetado a significância estatística de algumas associações encontradas. Uma amostra maior poderia fornecer resultados mais robustos e confiáveis. Portanto, são necessários estudos adicionais com amostras mais amplas e que levem em consideração múltiplos fatores, a fim de obter uma compreensão mais abrangente da complexa relação entre nível de atividade física, composição corporal, fragilidade e qualidade do sono de idosos. Investigar essas interações de forma mais detalhada pode fornecer informações valiosas para o desenvolvimento de estratégias de promoção da saúde dos idosos, contribuindo para um envelhecimento mais saudável.

CONCLUSÃO

A relação entre nível de atividade física, composição corporal, fragilidade e qualidade do sono de idosos não apresenta uma relação direta quando avaliada de maneira global, e por este motivo merece atenção dos pesquisadores para propor algum tipo de ajuste. Evidenciou-se nesta amostra que a força, que foi um indicador que caracterizou menor fragilidade do idoso, foi a variável que mais impactou a qualidade do sono. E que os idosos que apresentaram maior nível de atividade física indicam menor tempo de latência para iniciar o sono. Essa descoberta sugere que ser ativo fisicamente pode estar relacionado a um benefício específico para o início do sono.

Ademais, o acompanhamento de programas voltados para idosos por meio da “Gerontomotricidade” pode ser uma estratégia para acompanhar individualmente as necessidades de cada idoso propiciando melhorias para o seu viver.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benedetti TRB, Antunes PC, Rodriguez-Añez CR, Mazo GZ, Petroski EL. Reprodutibilidade e validade do questionário internacional de atividade física (IPAQ) em homens idosos. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(1):11-6.

Benedetti TRB, Mazo GZ, Barros MVG. Aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: Validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. *R Bras Ci e Mov.* 2004;12:25-34.

Bibas, L. Therapeutic Interventions for Frail Elderly Patients: Part I. Published Randomized Trials. *Progressin Cardiovascular Disease*, v. S57, p. 134-143, 2014.

Cardoso, A. S. Comparação do nível de atividade física em relação ao gênero de idosos participantes de grupos de convivência. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano, Passo Fundo*, v. 5, n. 1, p. 9-18, jan/jun, 2008.

Caspersen, C. J. et al. Physical Activity, Exercise, Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Reports*, v. 100, n. 2, march/april, 1985.

Clinical Physiology and Functional Imaging, v. 24, p. 335–340, 2004

Cohen, G. R. Mobility and Upright Posture Are Associated with Different Aspects of Cognition in Older Adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, November, v. 8, n. 257, 2016.

Costa, T. B; neri, A. L Medidas de Atividade Física e Fragilidade em Idosos: dados do FIBRA Campinas, São Paulo, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 27, n.8, p.1537-1550, agosto, 2011.

Fess EE. Grip strength. In: Casanova JS, editor. *Clinical assessment recommendations*. 2nd ed. Chicago: American Society of Hand Therapists; 1992.

Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Silva FCM, Souza MAP. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro jamar. *Acta Fisiatr.* 2007;14(2):104-10.

Freitas, Elizabeth Viana; Py, Ligia, Tratado de Geriatria e Gerontologia, Editora Guanabara Koogan 3ª.ed., Rio de Janeiro, 2011.

Fried, L. P. et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype Journal of Gerontology: Medical Sciences, v. 56A, n. 3, p. M146–M156, 2001

Furtado, G.E. et al. A Effect of a chair - yoga exercises on stress hormone levels, daily life activities falls end physical fitness in institutionalized older adults. Complementary therapies in Clinical Practice, v. 24, p. 123-129, 2016.

Garber CE, blissmer B, deschenes MR, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Medicine Science in Sports e Exercise, n.43, p.1334-59, 2011.

Gine´- garriga. M. et al. Physical Exercise Interventions for Improving Performance-Based Measures of Physical Function in Community-Dwelling, Frail Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v. 95, p.753-69, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, Estudos e Pesquisas – Síntese de Indicadores Sociais, n. 36, 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Características das instituições de longa permanência para idosos: região Centro-Oeste. Brasília: IPEA; 2008.

Izquierdo, M. et al. Effect of space balance 3D treaining using visual feedback on balance and mobility in acute stroke patients. Journal.Physical Therapy Science, v. 27, n. 5, 2015.

Keadle, S. K., mckinnon, R., graubard, B. I., & troiano, R. P. Prevalence and trends in physical activity among older adults in the United States: A comparison across three national surveys. Preventive Medicine, v. 89, p. 37–43, 2016.

Khalil, Sami F.; mohktar, Mas S.; ibrahim, Fatimah. The theory and fundamentals of bioimpedance analysis in clinical status monitoring and diagnosis of diseases. *Sensors*, v. 14, n. 6, p. 10895-10928, 2014.

Labra, C. et al. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatrics*, v.15, p.154-160, 2015.

Mazo, Giovana Zarpellon; Benedetti, Tania Rosane Bertoldo. Adaptação do questionário internacional de atividade física para idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 12, n. 6, p. 480-484, jun. 2010.

Moreira et al. The geriatric depression scale and the timed up and go test predict fear of falling in community-dwelling elderly women with type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study the geriatric depression scale, *BMC Geriatrics*, v. 16, p. 56, 2016.

Okubo, Y. et al. Effects of walking on physical and psychological fall-related factors in community-dwelling older adults: Walking versus balance program. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v.3, n.5, p. 515-524, 2014.

Osella, G. et al. Cortisol secretion, bone health, and bone loss: a cross-sectional and prospective study in normal nonosteoporotic women in the early postmenopausal period. *European Journal of Endocrinology*. 166, p.855–860, 2012

Pagliarone, A. C.; SFORCIN, J. M. Estresse: revisão sobre seus efeitos no sistema imunológico. *Biosaúde*, Londrina, v. 11, n. 1, p. 57-90, jan./jun, 2009.

Pantoni C. B. F et al. Estudo da Modulação Autonômica da Frequência Cardíaca em Repouso de Pacientes Idosos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 11 n. 1, 2007.

Paoli, A; Bianco, A. What Is Fitness Training? Definitions and Implications: A Systematic Review Article. *Iranian Journal of Public Health*, v. 44, n. 5, May, p.602-614, 2015.

Papathanasiou *et al.* Stress: Concepts, theoretical models and nursing interventions. *American Journal of Nursing Science*, v. 4, n. 2-1, p. 45-50, 2015.

Paschoal M. et al. Variabilidade da Frequência Cardíaca em Diferentes Faixas Etárias. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 10, n. 4, 2006.

Peeters, G. M. E. E. et al. The relationship between cortisol, muscle mass and muscle strength in older persons and the role of genetic variations in the glucocorticoid receptor. *Clinical Endocrinology*, v. 69, p. 673-82, 2008.

Peplau H. A working definition of anxiety. In: Burd SF., Marshall MA. Some clinical approaches to psychiatric nursing. New York: Macmillan, 1968.

Pereira, A. et al. Effects of high-speed power training on functional capacity and muscle performance in older women. *Experimental Gerontology*, v. 47, n. 3, p. 250–255, 2012.

PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington, DC:U.S. Department of Health and Human Services, 2008.

PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington, DC:U.S. Department of Health and Human Services, 2008.

Possamai, L. T. et al. Fitness for elders: A comparison between practitioners and non-practitioners of exercise. *Age*, v.37, p. 35-42, 2015.

Queiroz, B.M. et al., Inatividade física em idosos não institucionalizados: estudo de base populacional. *Ciência e Saúde Coletiva*, 19(8), p. 3489-3496, 2014

Queiroz, B.M. et al., Inatividade física em idosos não institucionalizados: estudo de base populacional. *Ciência e Saúde Coletiva*, 19(8), p. 3489-3496, 2014

Raff, H. et al. Elevated Salivary Cortisol in the Evening in Healthy Elderly Men and Women: Correlation with Bone Mineral Density. *Journals of Gerontology, A Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 54, n. 9, p. M479-M483, 1999.

Rantanen, T. et al. Disability, Physical Activity, and Muscle Strength in Older Women: The Women's Health and Aging Study. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, v. 80, February, 1999.

Raya A. Mental Health Nursing and Psychiatric Nursing. Athens, 1993.

Rebelatto JR, CASTRO AP, CHAN A. Quedas em idosos institucionalizados: características gerais, fatores determinantes e relações com a força de preensão manual. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 15, n. 3, p. 151-154, 2007.

Rebelatto, J.R, MORELLI, JGS. Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso. ED. MANOLE, P. 540, 2006.

Reland, S. Exercise Heart Rate Variability of Older Women in Relation to Level of Physical Activity. *Journal of Gerontology: Biological Sciences*, v. 58A, n. 7, p. 585–591, 2003.

Reynolds, R.M. et al.; Cortisol secretion and rate of bone loss in a population – based cohort of elderly men and women. *Calcified Tissue International*, v. 77, p. 134-138, 2005.

Ribeiro, et al., Prevalência e fatores associados à inatividade física em idosos: um estudo de base populacional. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, 19(3), p.483-493, 2016.

Ribeiro, et al., Prevalência e fatores associados à inatividade física em idosos: um estudo de base populacional. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, 19(3), p.483-493, 2016.

Rodriguez, J. M. Glucocorticoid resistance in chronic diseases. *Steroids*, v. 115, p. 182–192, 2016.

Rogan, S. et al. Validity Study of a Jump Mat Compared to the Reference Standard Force Plate. *Asian Journal of Sports Medicine*, v. 6, n.4, p. e25561, December, 2015.

Runge, et al. Is muscle power output a key factor in the age-related decline in physical performance? A comparison of muscle cross section, chair-rising test and jumping power.

Sabia et al., Physical Activity and Adiposity Markers at Older Ages: accelerometer Vs questionnaire Data. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 16, p. 438.e7-438.e13, 2015.

Savva GM, DONOGHUE OA, HORGAN F, O'REGAN C, CRONIN H, KENNY RA. Using timed up-and-go to identify frail members of the older population. *Journal of Gerontology: Biological Sciences*, v. 68, n. 4, p. 441–446, 2013.

Schlüssel, M. M.; ANJOS, L. A.; KAC, G. A dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 21, n.2, p. 223-235, mar/abr., 2008.

Schneiderman, N.; IRONSON, G.; SIEGEL S.D. STRESS AND HEALTH: Psychological, Behavioral, and Biological Determinants. *Annual Review of Clinical Psychology*, v.1, p. 607–628, 2005.

Sun, F.; NORMAN, I. J.; WHILE, A. E. Physical activity in older people: a systematic review. *BMC Public Health*, v. 13, p. 449, 2013.

Vanderlinden et al, International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2020.

Vaz, F. C. et al. Cortisol e Atividade Física: será o estresse um indicador do nível de atividade física espontânea e capacidade física em idosos? Brasília Médica, v. 50, n. 2, p. 143-152, 2013.

Watson,K.B. et al. Physical Inactivity Among Adults Aged 50 Years and Older – United States, 2014. Centers for Disease Control, v. 65, n. 36, p. 954-958, September 2016.

Xu, X. Impact of physical activity on health-related quality of life in osteoporotic and osteopenic postmenopausal women: A systematic review. International journal of nursing sciences, n. 2, p. 204-217, 2015.

Yao, S et al. “Implications of metabolism on multi-systems healthy aging across the lifespan.” Aging cell vol. 23,4 (2024): e14090. doi:10.1111/acer.14090.

ANEXOS

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA ADAPTADO PARA IDOSOS

Data: ____/____/____

Nome: _____

Idade : _____ Sexo: () F () M

Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não

Quantas horas você trabalha de forma remunerada por dia: _____

OBS.: O trabalho voluntário é desempenhado por pessoas dispostas a doar parte do seu tempo e de suas habilidades no trabalho por uma causa social e para entidades que necessitam deste tipo de trabalho. Ele não é remunerado.

Você faz trabalho voluntário: () Sim () Não

Que tipo? _____

Quantas horas semanais você trabalha de forma voluntária? _____

Em geral, você considera sua saúde:

() Excelente () Muito boa () Boa () Regular () Ruim

Quantos anos completos você estudou: _____

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana

NORMAL/HABITUAL

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal

SEÇÃO 1- ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu trabalho remunerado ou voluntário, e as atividades na universidade, faculdade ou escola (trabalho intelectual). Você **NÃO DEVE INCLUIR** as tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1 a. Atualmente você tem ocupação remunerada ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

() Sim () Não – **Caso você responda não. Vá para seção 2: Transporte**

As próximas questões relacionam-se com toda a atividade física que você faz em uma semana **NORMAL/HABITUAL**, como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário. **NÃO INCLUA** o transporte para o trabalho. Pense apenas naquelas atividades que durem **pelo menos 10 minutos contínuos** dentro de seu trabalho:

1b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você realiza atividades **vigorosas** como: trabalho de construção pesada, levantar e transportar objetos pesados, cortar lenha, serrar madeira, cortar grama, pintar casa, cavar valas ou buracos **como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário, por pelo menos 10 minutos contínuos?**

dias por SEMANA () Nenhum. Vá para a questão 1c. _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	xxxxxxx

1c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você realiza atividades **moderadas**, como: levantar e transportar pequenos objetos, lavar roupas com as mãos, limpar vidros, varrer ou limpar o chão, carregar crianças no colo, **como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

dias por SEMANA () Nenhum. **Vá para a questão 1d**

horas _____ **minutos** _____

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		XXXXX	XXXXX

1d. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **caminha**, no seu **trabalho remunerado ou voluntário** por **pelo menos 10 minutos contínuos**? Por favor, **NÃO INCLUA** o caminhar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho ou do local que você é voluntário.

dias por SEMANA () Nenhum. **Vá para a seção 2 - Transporte.**

horas _____ **minutos** _____

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		XXXXX	

1e. Quando você caminha **como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário**, a que passo você geralmente anda? (reforçar o que é vigoroso e moderado)

() **rápido/vigoroso** () **moderado** () **lento**

SEÇÃO 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

Estas questões se referem a forma normal como você se desloca de um lugar para outro, incluindo seu grupo de convivência/ idosos, igreja, supermercado, trabalho, médico, escola, cinema, lojas e outros.

2a. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante **uma semana normal** você anda de ônibus, carro/moto, metrô ou trem?

dias por SEMANA () Nenhum. **Vá para questão 2b** _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		XXXXX	

Agora pense somente em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro em uma semana normal.

2b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **anda de bicicleta** para ir de um lugar para outro por **pelo menos 10 minutos contínuos**? (NÃO INCLUA o pedalar por lazer ou exercício)

dias por SEMANA () Nenhum. **Vá para a questão 2d.** _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

2c. Quando você anda de bicicleta, a que velocidade você costuma pedalar?

☐ **rápida/vigorosa** ☐ **moderada** ☐ **lenta**

2d. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana **normal** você caminha para ir de um lugar para outro, como: ir ao grupo de convivência/idosos, igreja, supermercado, médico, banco, visita a amigo, vizinho e parentes por **pelo menos 10 minutos contínuos?** (NÃO inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

_____ dias por SEMANA ☐ Nenhum. Vá para a Seção 3. _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

2e. Quando você caminha para ir de um lugar a outro, a que passo você normalmente anda?

☐ **rápido/vigoroso** ☐ **moderado** ☐ **lento**

SEÇÃO 3 – ATIVIDADE FÍSICA EM CASA OU APARTAMENTO: TRABALHO, TAREFAS DOMÉSTICAS E CUIDAR DA FAMÍLIA

Esta parte inclui as atividades físicas que você faz em uma semana **NORMAL/HABITUAL** dentro e ao redor da sua casa ou apartamento. Por exemplo: trabalho doméstico, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa, e para cuidar da sua família. Novamente pense **somente** naquelas atividades físicas com duração **por pelo menos 10 minutos contínuos**.

3a. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades físicas **vigorosas ao redor de sua casa ou apartamento** (quintal ou jardim) como: carpir, cortar lenha, serrar madeira, pintar casa, levantar e transportar objetos pesados, cortar grama, por **pelo menos 10 minutos contínuos?**

_____ dias por SEMANA ☐ Nenhum. Vá para a questão 3b _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

3b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades **moderadas ao redor de sua casa ou apartamento** (jardim ou quintal) como: levantar e carregar pequenos objetos, limpar a garagem, serviço de jardinagem em geral, caminhar ou correr com crianças, por **pelo menos 10 minutos contínuos?**

_____ dias por SEMANA ☐ Nenhum. Vá para questão 3c. _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

3c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades **moderadas** como: carregar pesos leves, limpar vidros e/ou janelas, lavar roupas a mão, limpar banheiro e o chão, carregar crianças pequenas no colo, **dentro da sua casa ou apartamento**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para seção 4 _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

SEÇÃO 4- ATIVIDADES FÍSICAS DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E DE LAZER

Esta seção se refere às atividades físicas que você faz em uma semana **NORMAL/HABITUAL** unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que você faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**. Por favor **NÃO inclua atividades que você já tenha citado**.

4a. Sem contar qualquer caminhada que você tenha citado anteriormente, quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você caminha **no seu tempo livre** por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para questão 4c _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

4b . Quando você caminha **no seu tempo livre**, a que passo você normalmente anda?

() rápido/vigoroso () moderado () lento

4c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você faz atividades **vigorosas no seu tempo livre** como: correr, nadar rápido, pedalar rápido, canoagem, remo, musculação, enfim esportes em geral por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para questão 4d _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

4d. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você faz atividades **moderadas no seu tempo livre** como: pedalar em ritmo moderado, jogar voleibol recreativo, fazer natação, hidroginástica, ginástica e dança para terceira idade por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para seção 5 _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

SEÇÃO 5 - TEMPO GASTO SENTADO

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado em casa, no grupo de convivência/idoso, na visita a amigos e parentes, na igreja, em consultório médico, fazendo trabalhos manuais (crochê, pintura, tricô, bordado etc), durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado, enquanto descansa, faz leituras, telefonemas, assiste TV e realiza as refeições. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, carro, trem e metrô.

5a. Quanto tempo, no total você gasta **sentado** durante um **dia de semana normal**?

_____ horas _____ minutos

5b. Quanto tempo, no total, você gasta sentado durante em um **dia de final de semana normal**?

_____ horas _____ minutos

ATIVIDADES LEVES (<2.9 METS)**ATIVIDADE DOMÉSTICA**

Arrumar cama
Assistir eventos, TV, tudo sentado
Colocar roupa na máquina de lavar e secar
Dobrar e arrumar as roupas
Arrumar as malas
Cozinhar
Preparar alimentos de um modo geral
Lavar a louça
Tirar pó
Colocar lixo fora de casa
Passar roupa
Regar as plantas
Trabalhos de ler, escrever, telefonar
Almoço

ESPORTES

Jogar carta
Tocar instrumentos
Caminhar dentro de casa
Caminhar muito devagar (–3,2Km/h)
Andar de barco
Pescar de barco sentado
Datilografar
Dirigir carro
Reuniões
Yoga
Alongamento
Sinuca

ATIVIDADES MODERADAS (3.0 a 4.9 METS)

Caminhar de 4,8 a 5,6Km/h
Andar de bicicleta a menos de 16Km/h
Exercícios localizados
Exercícios feitos em casa
Hidroginástica
Musculação Leve
Danças em geral
Atletismo, arremesso de peso, de disco e martelo
Boliche
Ginástica geral
Mergulho
Montar a cavalo
Motocross
Tai chi chuan
Skate

Voleibol não competitivo

Andar de caiaque

Canoagem

Remando por diversão

Remar barco

Velejar

Voleibol aquático

Pescarias de maneira geral

LABORAL

Ensinando E.F. sem participar

ATIVIDADES DOMÉSTICAS

Limpeza pesada: lavar janelas, carro, calçadas, banheiro e limpar a garagem e pátio

Serviço de jardinagem em geral

Carregar crianças pequenas no colo

Fazer reparos hidráulicos e elétricos

Lavar e encerrar o carro

Caminhando e correndo brincando com crianças

Caminhar com o cachorro

Tocar instrumento em banda, marchando ou caminhando

VIGOROSO (> 5 METS)

Correr

Subir escadas

Andar de bicicleta acima de 16Km/h

Ginástica Aeróbica

Musculação

Os esportes em geral

Futebol de lazer

Canoagem competitiva

Remo de competição

TAREFAS DOMÉSTICAS

Cortar lenha

Serrar madeira

Cortar grama

Pintar a parte externa da casa

TRABALHO

Pedreiro

Bombeiro

Prof. de E.F. praticando a aula

Índice de qualidade do sono de Pittsburgh – versão portuguesa (PSQI-PT)

Nome: _____ Idade: _____ Data: ____/____/____

As questões a seguir são referentes à sua qualidade de sono apenas durante o **mês passado**. As suas respostas devem indicar o mais correctamente possível o que aconteceu na **maioria** dos dias e noites do último mês. Por favor responda a todas as questões.

1) Durante o mês passado, a que horas se deitou à noite na maioria das vezes?

Horário de deitar: _____h _____min

2) Durante o mês passado, quanto tempo (em minutos) demorou para adormecer na maioria das vezes?

Minutos demorou a adormecer: _____min

3) Durante o mês passado, a que horas acordou (levantou) de manhã na maioria das vezes?

Horário de acordar: _____h _____min

4) Durante o mês passado, quantas horas de sono por noite dormiu? (pode ser diferente do número de horas que ficou na cama).

Horas de noite de sono: _____h _____min

Para cada uma das questões seguintes, escolha uma única resposta, a que lhe pareça mais correta. Por favor, responda a todas as questões.

5) Durante o mês passado, quantas vezes teve problemas para dormir por causa de:

a) Demorar mais de 30 minutos para adormecer:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

b) Acordar ao meio da noite ou de manhã muito cedo:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

c) Levantar-se para ir à casa de banho:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

d) Ter dificuldade para respirar:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

e) Tossir ou ressonar alto:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

f) Sentir muito frio:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

g) Sentir muito calor:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

h) Ter sonhos maus ou pesadelos:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

i) Sentir dores:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

j) Outra razão, por favor, descreva: _____

Quantas vezes teve problemas para dormir por esta razão, durante o mês passado?

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

6) Durante o mês passado, como classificaria a qualidade do seu sono?

☐ Muito boa	☐ Boa	☐ Má	☐ Muito Má
------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

7) Durante o mês passado, tomou algum medicamento para dormir receitado pelo médico, ou indicado por outra pessoa (farmacêutico, amigo, familiar), ou mesmo por sua iniciativa?

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

8) Durante o mês passado, teve problemas em ficar acordado durante as refeições, ou enquanto conduzia, ou enquanto participava nalguma atividade social?

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

9) Durante o mês passado, sentiu pouca vontade ou falta de entusiasmo para realizar as suas atividades diárias?

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

10) Vive com um(a) companheiro(a)?

☐ Não	☐ Sim, mas em outro quarto	☐ sim, no mesmo quarto mas, não na mesma cama	☐ sim, na mesma cama
------------------------------	---	--	---

Se tem um(a) companheiro(a) de cama ou quarto, pergunte-lhe se, no mês passado, **você teve**:

a) Ronco alto:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

b) Pausas longas na respiração durante o sono:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

c) Movimentos de pernas durante o sono:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

d) Episódios de desorientação ou confusão durante o sono:

☐ Nunca	☐ Menos de 1x/semana	☐ 1 ou 2x/semana	☐ 3x/semana ou mais
--------------------------------	---	---	--

e) Outros sintomas na cama enquanto dorme, por favor, descreva:

Índice de qualidade do sono de Pittsburgh – versão portuguesa (PSQI-PT)

(João, Becker, Jesus, & Martins, 2017)

Instruções de pontuação e referência

Referência

João, K. A. D. R., Becker, N. B., Jesus, S. N., & Martins, R. I. S. (2017). Validation of the Portugal version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Psychiatry Research*, 247, 225–229.

Pontuações - reportadas em publicações

Componente 1 – Qualidade subjetiva do sono

Examine a **questão 6** e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Muito boa	0
Boa	1
Má	2
Muito má	3

Pontuação da componente 1: _____

Componente 2 – Latência do sono

1. Examine a **questão 2** e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
< ou = 15 minutos	0
16 a 30 minutos	1
31 a 60 minutos	2
>60 minutos	3

2. Examine a **questão 5a** e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Nunca	0
Menos de 1x/semana	1
1 ou 2x/semana	2
3x/semana ou mais	3

3. Some a pontuação da **questão 2 e 5a**

4. Atribua a pontuação da Componente 2 da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
0	0
1 e 2	1
3 e 4	2
5 e 6	3

Pontuação da componente 2: _____

Componente 3 – Duração do sono

1. Examine a **questão 4** e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
>7 horas	0
6 a 7 horas	1
5 a 6 horas	2
<5 horas	3

Pontuação da componente 3: _____

Componente 4 – Eficiência do sono

1. Atribua a pontuação da seguinte forma:

- Escreva o número de horas dormidas (**questão 4**): _____
- Calcule o número de horas de leito: [horário de levantar (**questão 3**)] – [horário de deitar (**questão 1**)]
- Calcule a eficiência do sono: $[\text{n}^\circ \text{ de horas dormidas} / \text{n}^\circ \text{ de horas de leito}] \times 100 = \text{eficiência do sono } \%$

2. Atribua a pontuação da componente 4 da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
>85%	0
75% a 84%	1
65% a 74%	2
<65%	3

Pontuação da componente 4: _____

Componente 5 – Distúrbios do sono

1. Examine as **questões de 5b a 5j** e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Nunca	0
Menos de 1x/semana	1
1 ou 2x/semana	2
3x/semana ou mais	3

2. Some a pontuação das **questões 5b a 5j**

3. Atribua a pontuação da componente 5 da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
0	0
1 a 9	1
10 a 18	2
19 a 27	3

Pontuação da componente 5: _____

Componente 6 – Uso de medicação para dormir

1. Examine a **questão 7** e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Nunca	0
Menos de 1x/semana	1
1 ou 2x/semana	2
3x/semana ou mais	3

Pontuação da componente 6: _____

Componente 7 – Sonolência e disfunção diurnas

1. Examine a **questão 8** e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Nunca	0
Menos de 1x/semana	1
1 ou 2x/semana	2
3x/semana ou mais	3

2. Examine a **questão 9** e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Nunca	0
Menos de 1x/semana	1
1 ou 2x/semana	2
3x/semana ou mais	3

3. Some a pontuação das **questões 8 e 9**

4. Atribua a pontuação da componente 7 da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
0	0
1 e 2	1
3 e 4	2
5 e 6	3

Pontuação da componente 7: _____

Qualidade do sono – valor global

Some as pontuações das 7 componentes para obter o valor global do PSQI (Qualidade do sono).

A pontuação varia de 0 a 21.

<5 boa qualidade do sono

>5 pobre qualidade do sono

Physical Exercise and Sleep Disorders in the Elderly: Systematic Review

Geraldo Henrique Ferreira Espíndola, João Pedro Ribeiro Afonso, Jordão Ribeiro Oliveira, Lucas Santos de Andrade, Elisa Galhardo Guimarães Lobo, Sérvulo Fernando Costa Lima, Jairo Teixeira Júnior, Iransé Oliveira-Silva

Introduction

Aging is a complex phenomenon that, globally, has grown exponentially¹. According to data from the World Health Organization, life expectancy has been increasing progressively in many parts of the world. It is estimated that by 2030, one in six people in the world will be aged 60 or over (i.e. 17%), which represents a notable increase from 2020 statistics, when the population aged 60 and over was around one billion (i.e. 11.2%)². With the increase in this population, more detailed studies need to be developed with the purpose of minimizing the health problems that come with age, among them, sleep disorders, which have stood out as one of the most prevalent health issues among the elderly^{3,4}.

Sleep disorders associated with aging have become a public health concern due to their high incidence. Epidemiological studies indicate that more than 50% of individuals over 65 years of age experience some type of sleep disorder, such as insomnia, sleep apnea, or circadian rhythm disorders^{5,6}. These disorders not only affect quality of life, but are also associated with a series of adverse health consequences, including increased risk of cardiovascular, cognitive and metabolic diseases⁷.

Given this worrying scenario, there is a need to explore non-pharmacological interventions to mitigate sleep disorders in the elderly. The role of physical exercise in this context has gained prominence⁸. There is evidence that suggests a beneficial relationship between regular physical activity and sleep quality in the elderly⁹. It is hypothesized that physical exercise may play an important role in regulating circadian cycles, improving sleep efficiency and reducing the prevalence of sleep disorders¹⁰⁻¹².

However, despite promising indications, the exact understanding of the mechanisms through which physical exercise influences sleep in the elderly is not yet fully understood.¹³ The objectives of this systematic review include consolidating and critically analyzing existing studies on the topic, identifying gaps in literature

and propose possible directions for future research. In doing so, we seek not only to better understand the relationship between physical exercise and sleep in aging, but also to provide input for more effective and targeted interventions.

In this way, it is intended to generate significant impacts on the health and well-being of these individuals, offering a solid basis for future interventions and practical guidelines for health professionals and public policy makers.

Material and methods

An integrative review of the literature was carried out regarding prospective cohort studies and clinical trials, with a population focus, published in the last ten years. The search was carried out in May 2023, using the computerized databases PubMed (<http://www.pubmed.gov>), LILACS (<http://bases.bireme.br>) and SCIELO (<http://www.scielo.org>).

The limits used for the bibliographic research were: publications referring to the last ten years, in English, elderly people of both sexes, without comorbidities. The search terms used to obtain the studies were: ((elderly) OR (healthy older people) OR (older adults) OR (ageing)) AND ((Exercise) OR (physical training) OR (physical activity) OR (resistance training) OR (aerobic) AND ((sleep quality) OR (sleepiness)).

The selected articles were analyzed and read in full based on a script that considered the characteristics of the study (type and design of the research, year and place of completion); participants (quantity); instruments; interventions and main outcomes.

Results

Initially, 823 studies were found based on the search for titles and abstracts. After removing duplicates and reviewing the abstracts, 733 articles were excluded because they did not meet the review's inclusion criteria. Of the 90 full-text studies evaluated, 74 were eliminated because they did not meet the established criteria. The final selection comprised 16 studies that investigated the relationship between physical exercise and sleep in the aging process (Table 1).

Figure 1 shows the flow diagram of the study selection process and the results of the literature search, in accordance with the PRISMA14 guidelines.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção de estudos

Estudos identificados (n=823)

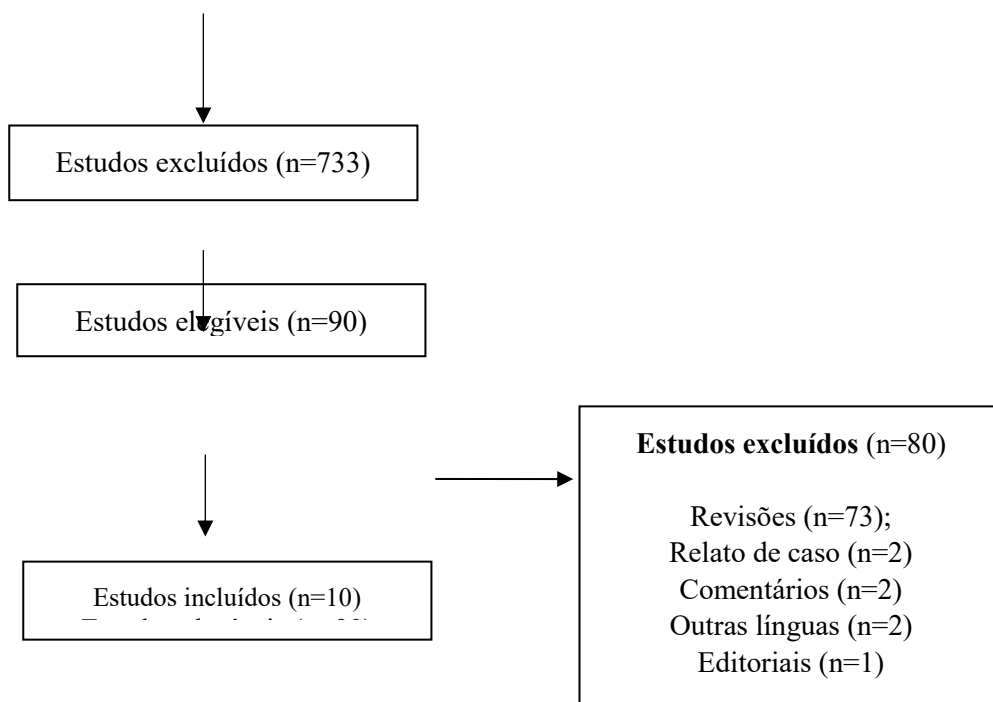


Table 1. Characteristics of included studies

Autor, ano, local;	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Instrumentos	Desfechos avaliados	Intervenções; Frequência	Principais resultados
Dzierzewski et al ¹⁵ , 2013; EUA	Transversal	79	Leisure-Time Exercise Questionnaire; Diários do sono	Qualidade do sono	Exercício (NA)/18 semanas	Relação significativa entre intensidade do exercício e qualidade do sono
Wang; Youngstedt ¹⁶ ., 2014; EUA	Longitudinal	15	VO ₂ peak; actigrafia; auto-relato da qualidade do sono	Qualidade do sono	Exercícios de leve a moderada intensidade	O número total de despertares noturnos foi reduzido após uma única sessão de exercícios
Goerke et al ¹⁷ ., 2015; Alemanha	Longitudinal	22	PSQI; International Physical Activity Questionnaire	Qualidade do sono; Perda de peso	Exercício aeróbico/12 semanas	Há uma interação entre o tipo de treinamento e a qualidade do sono
Melancon et al ¹⁸ ., 2015;	Longitudinal	13	PSQI; Polissonografia;	Parâmetros do sono	Exercício aeróbico	Exercício reduziu a vigília e melhorou a latência do sono

Canadá							aumento dos níveis circulantes de ácidos graxos e lactato após a intervenção
Karimi et al ¹⁹ , 2016; Irã	Transversal	46	Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)	Qualidade do sono	Grupo exercício (n=23); Grupo controle (n=23)/ 2 meses	Homens que praticaram exercícios apresentaram melhora em todos os score avaliados	
Awick et al ²⁰ , 2017; EUA	ECR	247	Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS); PSQI; Perceived Stress Scale (PSS); Satisfaction with Life Scale (SWLS)	Ansiedade; depressão; qualidade do sono; stress	Dança (n=69); Caminhada (n=108) e Fortalecimento/Alongamento/Estabilidade (n=70)/ 6 meses	Melhora da QV	

	Paffenbarger			
		Physical Activity; Polissonografia	Características do sono	
Mesas et al ²¹ , 2018; EUA	Longitudinal	424	Atividade física: < 500 METs; 500-1500 METs; >1500 MET	Exercícios de média intensidade foram associados à menores taxas de insônia
Fan et al ²² , 2019; China	ECR	139	Grupo Baduanjin (n=62); Grupo controle (n=57)/24 semanas	O Baduanjin foi eficaz e viável para melhorar a qualidade do sono auto-referida.
Bullock et al ²³ , 2020; Canadá	Prospectivo	61	Duração e eficiência do sono HIIT (n=20); MICT (n=19); <i>stretching</i> (n=22)/ 12 semanas	MICT e o STRETCH foram mais eficazes comparados ao HIIT, para otimizar o sono
Seol et al ²⁴ , 2020; Japão	ECR	60	Qualidade do sono Exercício pela manhã (n=30); Exercícios a tarde (n=30)/8 semanas	Participantes de exercícios matinais apresentaram melhora na qualidade e tempo de sono; enquanto aqueles que praticaram atividades físicas à tarde apresentaram melhora na

Abbreviations: RCT: randomized clinical trial; FSS: Fatigue severity scale; HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale; HIIT: high-intensity interval training; MICT: moderate-intensity continuous training; PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index; SPMS: Short Portable Mental Status Questionnaire

Dzierzewski et al, 2013

In this research, the relationship between exercise behavior and sleep quality in older adults was examined through a secondary analysis of a lifestyle intervention clinical trial. Seventy-nine older adults, initially sedentary and living in the community (mean age = 63.58 years, SD = 8.66 years), participated in the study. They completed daily home assessments of physical behavior and sleep, using diary methodology, over 18 consecutive weeks. The multilevel model revealed a chronic association, at an average level between people, between exercise and the moment of waking up after the onset of sleep, in addition to an acute association, on a daily basis, between exercise and the general assessment of quality of sleep. A reciprocal relationship was also observed between exercise and the general classification of sleep quality, suggesting an interrelated dynamic between these two factors in the elderly. These results indicate the importance of considering both exercise and sleep when intervening in the health of older adults. Light exposure, temperature regulation, and mood have been highlighted as possible mechanisms by which exercise may influence sleep in older adults.

Wang et al, 2014

In the study by Wang et al. (2014), fifteen healthy, non-obese, elderly and sedentary women volunteered to participate. They had an average body mass index of 24.4 ± 2.1 kg/m² and an average age of 66.1 ± 3.9 years. The study evaluated maximum oxygen consumption (VO_{2peak}) through a treadmill test with a metabolic cart. After an initial period of 7 days, each participant completed two exercise sessions at different intensities (60% and 45% of VO_{2peak}, in a randomized sequence), with equal caloric expenditure, carried out between 9 am and 11 am. Sleep quality was assessed using an ActiGraph wrist monitor, both at baseline and two nights after each exercise session. The results showed that the average exercise duration was 54 and 72 minutes, respectively, at 60% (moderate intensity) and 45% of VO_{2peak} (light intensity). After moderate-intensity exercise, there was a shorter awakening after sleep onset ($p = 0.016$), a lower number of awakenings ($p = 0.046$), and a decrease in total activity count ($p = 0.05$) compared with the basal state without exercise. Therefore, the data indicate that a single session of moderate-intensity aerobic exercise improves sleep quality in older women,

suggesting a positive benefit of this type of exercise in promoting quality sleep in this population.

Goerke et al, 2015

Twenty-two healthy elderly people, aged between 61 and 76 years (average of 68.36 years, 55% women, average BMI of 25.15 kg/m²), were divided into two groups: one group performed aerobic or exercise training. resistance for 12 weeks (3 30-minute sessions per week), while the other group was designated as control, carrying out a relaxation program (2 45-minute sessions per week). BMI was assessed before and after the intervention. During the training period, participants kept daily sleep logs, allowing them to calculate their usual sleep duration. In addition to the significant main effect of training type, a significant interaction was observed between training type and usual sleep duration: participants who slept less than 7.5 hours per night and performed treadmill training reduced their BMI by almost 4%. However, this comparable reduction in BMI was not found in individuals who slept more than 7.5 hours, nor in participants in the relaxation group, regardless of sleep duration. Sleep duration itself did not change in any group. Although cautious interpretations are needed due to the small sample size, the study suggests that exercise may compensate for changes in body mass regulation associated with short sleep duration in older adults. These results highlight the possible interaction between exercise, sleep duration and body mass regulation, highlighting the importance of future investigations in this area

Melancon et al, 2015

In this study, the impact of supervised chronic exercise on the sleep of elderly people was evaluated using laboratory polysomnography (PSG) and repeated measurements. Thirteen men with a mean age of 64 ± 3 years were their own controls and had their sleep assessed over six nights: three before and three after the 16-day weekly training intervention. Each assessment cycle included a familiarization session followed by two experimental nights (one night with exercise and one without exercise), monitored using 13-channel PSG (combined electroencephalography, electromyography and electro-oculography). Exercise sessions consisted of brisk walking on an inclined treadmill (60 minutes, 68–69% of peak oxygen consumption). The intervention resulted in significant improvements in

some aerobic fitness parameters, such as ventilatory thresholds 1 and 2 ($P < 0.05$). Acute exercise triggered increases in circulating free fatty acid and lactate levels both before and after the intervention ($P < 0.05$). A notable finding was that acute exercise after training resulted in a 71% increase in slow wave sleep (SWS) stage during subsequent sleep compared to the no exercise condition before training, representing 2.4% and 1.4% of total sleep time, respectively ($P < 0.05$). Furthermore, acute exercise reduced total wake time by 30% and REM sleep onset latency by 14% after training ($P < 0.05$). This indicates that acute exercise improved sleep continuity, reducing total waking time. The results highlight that aerobic training can improve sleep depth and continuity during active days in older men. In individuals who exercise regularly, these effects, although modest, may offset the effects of aging on sleep. The studies evaluated different aspects of sleep quality, considering specific parameters such as latency, awakening, sleep duration and periods of wakefulness in interventions that ranged from Chinese exercises to aerobic and resistance modalities. Consistently, all studies observed significant improvements in sleep quality after implementing these interventions. It is worth noting that most of the studies were conducted in a controlled manner, although they often had a small sample size. Despite this, these results point to a promising scenario, suggesting that different types of exercise may play a crucial role in promoting better sleep quality in elderly populations.

Karimi et al, 2016

In this quasi-experimental study, we examined the effectiveness of an exercise program on the sleep quality of elderly males referred to the Sha-hidden Yari Elderly Center in Kermanshah, Iran. The study group consisted of 46 participants, divided equally into an experimental group (23 participants) and a control group (23 participants). The study lasted 2 months, with weekly monitoring. A four-step exercise program was implemented to improve participants' sleep quality, and the data collected was subsequently analyzed. The results, analyzed using the Mann-Whitney test, demonstrated that the quality of sleep in the experimental group improved significantly compared to the control group ($P < 0.05$). Furthermore, the Wilcoxon test revealed improvements in the Petersburg Sleep Quality Index, evaluating specific subelements, and an overall increase in the total sleep score in the experimental group after the intervention. In conclusion, the study

demonstrated the effectiveness of the exercise program in improving the quality of sleep in the elderly. Therefore, it is recommended that an exercise program be included in the daily routine of elderly people as part of strategies to improve sleep quality.

Awick et al, 2017

The objective of this study was to explore the relationship between moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) and quality of life (QOL) in older adults, considering not only the positive impacts on psychological health, such as self-esteem, but also the effects of reductions in negative indexes, such as depression. 247 elderly people (Average age = 65.68 ± 4.59 years) participated in the study in a randomized exercise trial lasting six months. Participants wore accelerometers and completed questionnaires to measure MVPA, psychological health and quality of life at baseline and after the intervention. Psychological suffering was represented as a latent factor composed of anxiety, depression, sleep dysfunction and stress. Structural models were used to analyze the effects of changes in MVPA and psychological distress on changes in QoL. The results indicated that increases in MVPA predicted reductions in psychological distress ($B=-0.10$, $p=0.05$). In turn, reductions in suffering were associated with improvements in QoL ($B=-0.51$, $p=0.001$). Furthermore, a significant indirect effect of MVPA on quality of life was observed through reductions in psychological distress ($p=0.05$; 90% CI = 0.005; 0.125). These results contribute to expanding the understanding of the mediators of the relationship between MVPA and QoL in the elderly, suggesting that reductions in negative impacts on psychological health can mediate this link, going beyond the already known positive benefits.

Mesas et al, 2018

In this longitudinal study, a subsample of the Wisconsin Sleep Cohort was followed for 3 to 11 years to examine the relationship between physical activity (PA) and sleep parameters assessed by polysomnography (PSG) in middle-aged and older adults. The study included 424 participants (45.8% women, mean age 60.1 ± 7.5 years) and used self-reported PA information to estimate physical activity level, as well as PSG scans to measure sleep parameters at baseline and throughout follow-up. The results showed that moderate levels of PA (500 to 1,500 MET-

minutes/week) were associated with a lower incidence of short sleep (<6 hours), awakening after sleep onset (>60 minutes), and lower sleep efficiency (<80%), compared to lower levels of PA (<500 MET-minutes/week). These associations persisted even after adjustments for sociodemographic and behavioral factors and medical conditions. However, no significant associations were observed between baseline sleep characteristics and changes in physical activity throughout follow-up. In summary, this prospective study highlighted that moderate levels of physical activity at baseline were predictive of a better sleep pattern, suggesting the importance of PA for sleep quality in middle-aged and older adults.

Fan et al, 2019

This study sought to evaluate a 24-week Baduanjin exercise program in community-dwelling older adults with sleep disorders. Participants with Pittsburgh Sleep Quality (PSQI) scores ≥ 5 were randomized into a Baduanjin or control exercise group. The intervention group performed five 45-minute sessions per week, while the control group maintained their regular lifestyle habits. Of the 139 participants initially enrolled, 62 (92.5%) in the exercise group and 57 (79.6%) in the control group completed the study. After 24 weeks, the exercise group showed significant improvements in sleep quality compared to the control group (change in PSQI: -2.6 ± 4.0 vs. -0.5 ± 4.2 , time x group interaction $p = 0.007$). Additionally, the exercise group had higher response rates at week 12 (23.9% vs. 9.7%, $p = 0.025$) and week 24 (40.3% vs. 15.3%, $p = 0.001$) compared to the control group. Although there was a trend toward improvement in quality of life in the exercise group relative to the control group (SF-36 endpoint: change from baseline 6.3 ± 10.9 vs. 2.2 ± 10.9 , time x group interaction $p = 0.06$), this difference was not as evident as in the improvement in sleep quality. It is concluded that the Baduanjin exercise is effective in improving self-reported sleep quality in elderly people with sleep disorders in the community, although its impact on quality of life is less evident.

Bullock et al, 2020

In this community study, elderly people were distributed into three intervention groups: high-intensity interval training (HIIT), moderate-intensity continuous training (MICT) or stretching (STRETCH). Sleep quality was assessed

before and after interventions using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). Around 70% of participants were classified as sleepers with poor sleep quality (PSQI $\geq$ 5). These showed significant losses in all components of the PSQI, except for the use of sleeping medications, with low prescription levels in all groups. The exercise intervention improved the sleep quality of sleepers with poor sleep quality, with MICT and STRETCH demonstrating improvements in sleep efficiency, while HIIT did not show the same effect ($p < 0.05$). These results indicate that MICT and STRETCH may be more effective than HIIT for optimizing sleep in older adults with sleep problems. These findings have relevance for guiding exercise guidelines to improve sleep in the elderly population.

Seol et al, 2020

In this study of 1,339 Japanese elderly people, two sets of analyses were performed to examine the association between daily physical activity, social relationships, and sleep disturbances. Participants were categorized into four groups based on activity levels and social relationships. The results of Study 1 showed that the high activity and high social relationships group had a significantly lower risk of sleep disturbances compared to the low activity and low social relationships group. This trend was confirmed in Study 2, where the group with high activity and high social relationships showed a lower prevalence of sleep disorders compared to the group with low activity and low social relationships. It is concluded that, for elderly people with solid social relationships, physical activity is favorably associated with sleep quality. However, the presence of high levels in one variable did not compensate for low levels in the other variable to improve sleep quality among the elderly.

Discussion

Intervention time

The studies analyzed present a diversity in the intervention time in relation to the effects of exercise on sleep quality in the elderly. Interventions ranged from short-term, such as the study by Wang et al. (2014), with one exercise session performed, to long-term interventions, such as the study by Fan et al. (2019), which

developed over 24 weeks. Between these extremes, there were studies of intermediate durations with a program by Karimi et al. (2016) lasting two months. The findings indicate that both short-term and long-term interventions can positively influence sleep quality in older adults. For example, the study by Wang et al. (2014) revealed improvements in sleep quality after a single session of moderate-intensity exercise. Likewise, the study by Melancon et al. (2015) highlighted that a 16-day exercise program resulted in significant increases in the slow-wave sleep stage. Furthermore, medium-term interventions have also demonstrated positive impacts. The study by Karimi et al. (2016) showed improvements in sleep quality after a two-month exercise program. This variety in intervention time suggests that both brief and prolonged interventions can be effective in promoting sleep quality in older adults. However, it is important to consider that each study had different exercise protocols, intensities and target populations, which may influence the results and the extent of the impact on sleep quality.

Sleep quality and efficiency

The studies reviewed present interventions that consistently improved both sleep quality and efficiency in older adults. Various exercise methods have been employed, from high-intensity exercise to stretching programs and Chinese exercises, and all have demonstrated significant improvements in sleep quality. The findings of the study by Melancon et al. (2015) revealed that a supervised aerobic exercise program resulted in notable increases in the slow-wave sleep stage and reduced REM sleep onset latency. Similarly, the study by Bullock et al. (2020) indicated that MICT and STRETCH exercises improved sleep efficiency in elderly people with sleep problems, while HIIT did not show the same effect. Furthermore, the results of the study by Fan et al. (2019) pointed out that a 24-week Baduanjin exercise program significantly improved sleep quality in elderly people with sleep disorders. The study by Awick et al. (2017) highlighted the relationship between moderate to vigorous physical activity and quality of life, which included improving sleep quality by reducing psychological distress. These findings suggest that different exercise modalities can positively influence sleep quality and efficiency in older adults. However, it is important to highlight that effectiveness may vary according to the type and intensity of the exercise, as well as the duration and adherence to the program.

How exercise can modulate sleep

Based on the findings of the studies reviewed, exercise has been shown to be a significant modulator of sleep in older adults. Several studies have analyzed the relationship between different types of exercise and sleep patterns, highlighting the positive effects of exercise on the quality, efficiency and structure of sleep in this population. The study by Melancon et al. (2015) revealed that supervised aerobic training increased the slow-wave sleep stage, improving sleep depth and continuity. Similarly, Bullock et al. (2020) highlighted improvements in sleep efficiency with MICT and STRETCH exercises in elderly people with sleep problems. Furthermore, the study by Wang et al. (2014) demonstrated that a single session of moderate-intensity aerobic exercise reduced awakenings after sleep onset and the total number of awakenings, highlighting the immediate benefits of this type of exercise on sleep quality. The results of these studies suggest that regular exercise, especially moderate-intensity aerobic exercise, can promote significant improvements in sleep in older adults by influencing sleep structure and efficiency. These beneficial effects appear to be linked to increased sleep depth, reduced sleep latency, and improved overall sleep efficiency, highlighting the fundamental role of exercise in modulating sleep patterns in older adults.

Exercise frequency, duration and intensity

Based on the findings of the studies analyzed, exercise frequency, duration, and intensity appear to play distinct roles in the relationship between physical activity and sleep in older adults. Frequency: Studies such as that by Melancon et al. (2015), which involved a short-term exercise program in the elderly, suggest that regular and constant physical activity can positively influence sleep. In contrast, research such as that of Karimi et al. (2016), who used a two-month exercise program, indicate that prolonged frequency of physical activity can bring consistent and lasting improvements in sleep quality. Duration: Studies such as Awick et al. (2017) and Fan et al. (2019) examined exercise programs of different durations, both showing improvements in sleep quality in elderly people after relatively short interventions, between six months and 24 weeks. The study by Melancon et al. (2015), with a 16-day intervention, suggests that even shorter exercise programs can positively impact sleep. Intensity: Research, such as that by Wang et al. (2014) and Bullock et al. (2020), indicate that exercise intensity plays an important role in

sleep quality. Moderate-intensity exercise has shown consistent improvements in sleep quality, while high-intensity exercise may not have the same positive effect. These studies highlight the complexity of the relationship between exercise and sleep, highlighting the importance of considering frequency, duration and intensity to obtain the desired benefits in sleep quality in older adults. Personalized strategies, aligned with individual needs and capabilities, may be essential to optimize the beneficial effects of exercise in improving sleep.

Conclusion

When analyzing studies on exercise and sleep in older adults, it is clear that there is a vital connection between physical activity and sleep quality. Interventions ranging from moderate aerobic exercise to stretching programs have shown improvements in sleep quality in elderly populations. However, intensity appears to play a role, with moderate exercise often having more notable benefits compared to high-intensity activities. It is essential to further study to better understand how exercise frequency, duration and intensity impact sleep, especially in long-term contexts and on larger scales. Understanding individual responses to exercise and the mechanisms underlying these effects could facilitate the development of personalized strategies to improve sleep in older adults. Future investigations could also focus on the relationship between exercise and quality of life, considering not only the physical benefits, but also the psychological impacts, such as anxiety, stress and depression. This holistic approach can provide a more complete understanding of how exercise influences sleep and overall health in older adults.

Referências

- 1- Bautmans I, Knoop V, Amuthavalli Thiyagarajan J, Maier AB, Beard JR, Freiburger E, Belsky D, Aubertin-Leheudre M, Mikton C, Cesari M, Sumi Y, Diaz T, Banerjee A; WHO Working Group on Vitality Capacity. WHO working definition of vitality capacity for healthy longevity monitoring. *Lancet Healthy Longev.* 2022 Nov;3(11):e789-e796.
- 2- WHO . World Health Organization; Geneva: 2022. Ageing and health 2022.
- 3- Tatineny P, Shafi F, Gohar A, Bhat A. Sleep in the Elderly. *Mo Med.* 2020 Sep-Oct;117(5):490-495. PMID: 33311760; PMCID: PMC7723148.
- 4- Gulia KK, Kumar VM. Sleep disorders in the elderly: a growing challenge. *Psychogeriatrics.* 2018 May;18(3):155-165. doi: 10.1111/psyg.12319. PMID: 29878472.
- 5- Magali Saint Martin, Emilia Sforza, Jean Claude Barthélémy, Catherine Thomas-Anterion, and Frédéric Roche.Sleep Perception in Non-Insomniac Healthy Elderly: A 3-Year Longitudinal Study.*Rejuvenation Research.*Feb 2014.11-18.
- 6- Cohen ZL, Eigenberger PM, Sharkey KM, Conroy ML, Wilkins KM. Insomnia and Other Sleep Disorders in Older Adults. *Psychiatr Clin North Am.* 2022 Dec;45(4):717-734. doi: 10.1016/j.psc.2022.07.002. Epub 2022 Oct 14. PMID: 36396275.
- 7- Miner B, Kryger MH. Sleep in the Aging Population. *Sleep Med Clin.* 2020 Jun;15(2):311-318. doi: 10.1016/j.jsmc.2020.02.016. PMID: 32386704.
- 8- Moreno Reyes P, Muñoz Gutiérrez C, Pizarro Mena R, Jiménez Torres S. Efectos del ejercicio físico sobre la calidad del sueño, insomnio y somnolencia diurna en personas mayores. Revisión de la literatura [Effects of physical exercise on sleep quality, insomnia, and daytime sleepiness in the

- elderly. A literature review]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2020 Jan-Feb;55(1):42-49. Spanish. doi: 10.1016/j.regg.2019.07.003. Epub 2019 Oct 12. PMID: 31610889.
- 9- Yang PY, Ho KH, Chen HC, Chien MY. Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *J Physiother*. 2012;58(3):157-63. doi: 10.1016/S1836-9553(12)70106-6. PMID: 22884182.
 - 10- Yaffe K, Falvey CM, Hoang T. Connections between sleep and cognition in older adults. *Lancet Neurol*. 2014 Oct;13(10):1017-28. doi: 10.1016/S1474-4422(14)70172-3. PMID: 25231524.
 - 11- Miner B, Kryger MH. Sleep in the Aging Population. *Sleep Med Clin*. 2020 Jun;15(2):311-318. doi: 10.1016/j.jsmc.2020.02.016. PMID: 32386704.
 - 12- Ma Y, Liang L, Zheng F, Shi L, Zhong B, Xie W. Association Between Sleep Duration and Cognitive Decline. *JAMA Netw Open*. 2020 Sep 1;3(9):e2013573. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.13573. PMID: 32955572; PMCID: PMC7506513.
 - 13- Dzierzewski JM, Dautovich N, Ravyts S. Sleep and Cognition in Older Adults. *Sleep Med Clin*. 2018 Mar;13(1):93-106. doi: 10.1016/j.jsmc.2017.09.009. Epub 2017 Dec 8. PMID: 29412987; PMCID: PMC5841581.
 - 14- Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA; PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev*. 2015 Jan 1;4(1):1.
 - 15- Dzierzewski JM, Buman MP, Giacobbi PR Jr, Roberts BL, Aiken-Morgan AT, Marsiske M, McCrae CS. Exercise and sleep in community-dwelling older adults: evidence for a reciprocal relationship. *J Sleep Res*. 2014 Feb;23(1):61-8.

- 16- Wang X, Youngstedt SD. Sleep quality improved following a single session of moderate-intensity aerobic exercise in older women: Results from a pilot study. *J Sport Health Sci.* 2014 Dec 1;3(4):338-342
- 17- Goerke M, Sobieray U, Becke A, Düzel E, Cohrs S, Müller NG. Successful physical exercise-induced weight loss is modulated by habitual sleep duration in the elderly: results of a pilot study. *J Neural Transm (Vienna).* 2017 Feb;124(Suppl 1):153-162.
- 18- Melancon MO, Lorrain D, Dionne IJ. Sleep depth and continuity before and after chronic exercise in older men: electrophysiological evidence. *Physiol Behav.* 2015 Mar 1;140:203-8.
- 19- Karimi S, Soroush A, Towhidi F, Makhsosi BR, Karimi M, Jamehshorani S, Akhgar A, Fakhri M, Abdi A. Surveying the effects of an exercise program on the sleep quality of elderly males. *Clin Interv Aging.* 2016 Jul 27;11:997-1002.
- 20- Awick EA, Ehlers DK, Aguiñaga S, Daugherty AM, Kramer AF, McAuley E. Effects of a randomized exercise trial on physical activity, psychological distress and quality of life in older adults. *Gen Hosp Psychiatry.* 2017 Nov;49:44-50.
- 21- Mesas AE, Hagen EW, Peppard PE. The bidirectional association between physical activity and sleep in middle-aged and older adults: a prospective study based on polysomnography. *Sleep.* 2018 Sep 1;41(9):zsy114.
- 22- Fan B, Song W, Zhang J, Er Y, Xie B, Zhang H, Liao Y, Wang C, Hu X, McIntyre R, Lee Y. The efficacy of mind-body (Baduanjin) exercise on self-reported sleep quality and quality of life in elderly subjects with sleep disturbances: a randomized controlled trial. *Sleep Breath.* 2020 Jun;24(2):695-701.

- 23- Bullock Alexis, Kovacevic Ana, Kuhn Tara, Heisz Jennifer J. Optimizing Sleep in Older Adults: Where Does High-Intensity Interval Training Fit? *Frontiers in Psychology* vol 11, 2020.
- 24- Seol J, Lee J, Nagata K, Fujii Y, Joho K, Tateoka K, Inoue T, Liu J, Okura T. Combined effect of daily physical activity and social relationships on sleep disorder among older adults: cross-sectional and longitudinal study based on data from the Kasama study. *BMC Geriatr.* 2021 Nov 3;21(1):623.